

UNIVERSITE DU QUEBEC

THESE PRESENTEE A
L'UNIVERSITE DU QUEBEC A TROIS-RIVIERES

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN PHILOSOPHIE

par
François Tournier
M.A. en philosophie

LE PROBLEME DE LA DETERMINATION SOCIALE
DE LA SCIENCE .

Septembre 1983

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

à Robert Nadeau

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	i
RESUME	vi
LISTE DES TABLEAUX	vii
LISTE DES FIGURES ET DES SCHEMAS	ix
AVANT-PROPOS	x
0. Introduction générale	1
0.1. Le niveau de notre recherche	1
0.2. L'approche interniste vs l'approche externiste	3
0.2.1. Du côté anglo-saxon	4
0.2.2. Du côté français	12
0.2.3. Le problème	14
0.3. Notre approche méta-épistémologique	17
0.4. L'objet de notre recherche	27
0.5. La démarche de notre recherche	30
1. CHAPITRE I : EXPLICATION ET EXPLICITATION	33
1.0. Introduction	33
1.1. Expliquer et expliciter	34
1.1.1. Les deux sens du terme " explication " en français.	34
1.1.2. La définition carnapienne de l'explicitation.	36
1.1.2.1. <i>Explication</i> et explicitation.	37
1.1.2.2. Le schéma incomplet de Carnap	38
1.1.3. Carnap et l' <i>explication</i> du concept de probabilité	41
1.2. Hempel et Oppenheim sur l' <i>explication</i> du concept d' <i>explication</i>	44
1.2.1. L' <u>explicandum</u> du concept d'explication d'un fait chez Hempel et Oppenheim	44
1.2.2. L' <u>explicandum</u> du concept de loi scientifique chez Hempel et Oppenheim	47
1.2.3. Les <u>explicata</u> des concepts de loi et d'explication d'un fait chez Hempel et Oppenheim	52
1.2.4. L' <i>explication</i> du concept d' <i>explication</i> et l'intro- duction d'un nouveau concept	56
1.3. Une nouvelle définition de l'explicitation.	60
1.3.1. De retour à l' <i>explication</i> de Carnap	60
1.3.2. Le <u>pré-explicandum</u> du concept d' <i>explication</i> chez Hempel : l'usage pré-existant	62
1.3.3. Le lien entre le <u>pré-explicandum</u> et l' <u>explicandum</u> chez Hempel	67

1.3.4.	Une nouvelle définition de l'explicitation	69
1.4.	Conclusion	73
1.4.1.	L'explication d'un fait	74
1.4.2.	L'explicitation d'un concept	79
2.	CHAPITRE II : ECOLE DE PENSEE ET TRADITION INTEL- LECTUELLE	83
2.0.	Introduction	83
2.1.	Le tableau méta-épistémologique de l'explicitation radnitzkienne	84
2.2.	L' <u>explicandum</u> radnitzkien.	88
2.2.1.	Em	88
2.2.1.1.	Em ₁	89
2.2.1.2.	Em ₂	91
2.2.2.	Er ²	94
2.2.3.	Ee	95
2.2.3.1.	Le milieu intellectuel et la partie cognitive du cadre de recherche de l'empirisme logique	95
2.2.3.2.	La partie axiologique du cadre de l'empirisme logique	96
2.2.3.3.	Les ressources intellectuelles de l'empirisme logique	98
2.2.3.4.	Le programme de recherche , la planification de la recherche et les projets particuliers de l'empirisme logique	98
2.2.3.5.	Les résultats de la recherche de l'empirisme logique	99
2.3.	Le <u>pré-explicandum</u> radnitzkien	100
2.3.1.	PrE ₁	100
2.3.2.	PrE ₂	102
2.3.2.1.	Le domaine de PrE ₂	103
2.3.2.2.	Le référent de PrE ₂	103
2.3.3.	PrE ₃	104
2.3.3.1.	Le domaine de PrE ₃	104
2.3.3.2.	Le référent de PrE ₃	105
2.3.4.	PrE ₄	105
2.4.	Les <u>assises théoriques</u> de Radnitzky	106
2.4.1.	Atp	107
2.4.2.	At ₀	108
2.5.	L'explication chez Radnitzky	110
2.5.1.	La relation Em ₁ - Ee	111
2.5.2.	La relation Em ₂ - Ee	111
2.5.2.1.	La relation <u>explanans</u> - <u>explanandum</u>	111
2.5.2.2.	La relation <u>explanandum</u> - fait empirique	113
2.5.3.	La relation Er - Ee	115
2.6.	L'explicitation chez Radnitzky	116
2.6.1.	La relation PrE ₁ - Em	116
2.6.2.	Les relations (PrE ₂ - Em ₁) et (PrE ₃ - Em ₂)	118
2.6.3.	La composante Er de l' <u>explicandum</u>	118
2.6.4.	La relation PrE ₄ - Ee	119
2.7.	Conclusion	122

3.	CHAPITRE III : LA DETERMINATION SOCIALE DE LA SCIENCE CHEZ LOUIS ALTHUSSER	126
3.0.	Introduction	126
3.1.	Les <u>assises théoriques</u> d'Althusser	129
3.1.1.	La <u>pratique althussérienne</u>	130
3.1.1.1.	Les conceptions d'Althusser sur sa <u>pratique</u>	130
3.1.1.1.1.	La <u>matière première</u> (l'objet) : la <u>philosophie</u> de Marx	131
3.1.1.1.2.	Le <u>moyen de production</u> : la <u>méthode de lecture</u> d'Althusser	133
3.1.1.1.3.	Le <u>produit</u> : la <u>définition althussérienne</u> de la <u>philosophie</u>	134
3.1.2.	L'objet de la <u>pratique althussérienne</u> : la <u>science</u>	137
3.1.3.	La <u>pratique effective</u> d'Althusser	141
3.2.	Les <u>assises théoriques</u> d'Althusser et le <u>concept de la DSS</u>	144
3.2.1.	Les conceptions d'Althusser sur sa <u>pratique</u> (Cp) sont-elles compatibles avec une <u>explicitation</u> du <u>concept de la DSS</u> ?	146
3.2.2.	Les conceptions d'Althusser sur son <u>objet</u> (Co) sont-elles compatibles avec une <u>explicitation</u> du <u>concept de la DSS</u> ?	148
3.2.3.	La <u>pratique effective</u> d'Althusser (Pe) permet- elle d' <u>expliciter</u> un <u>concept de la DSS</u> ?	149
3.2.4.	Conclusion	149
3.3.	Le <u>second Althusser</u>	150
3.3.1.	Les <u>modifications</u> apportées aux <u>composantes</u> (Cp) , (Co) et (Pe)	150
3.3.1.1.	La <u>thèse</u> (t ₅) de la <u>composante</u> (Co)	150
3.3.1.2.	La <u>composante</u> (Cp)	154
3.3.1.3.	La <u>composante</u> (Co) et la <u>thèse</u> (t ₅)	158
3.3.1.4.	La <u>composante</u> (Pe)	162
3.3.2.	Les <u>assises théoriques</u> du <u>second Althusser</u> et le <u>concept de la DSS</u>	164
3.3.2.1.	Les <u>nouvelles conceptions</u> d'Althusser sur sa <u>pratique</u> (Cp") sont-elles compatibles avec une <u>explicitation</u> du <u>concept de la DSS</u> ?	166
3.3.2.2.	Les <u>nouvelles conceptions</u> d'Althusser sur son <u>objet</u> (Co") sont-elles compatibles avec une <u>explicitation</u> du <u>concept de la DSS</u> ?	167
3.3.2.3.	La <u>nouvelle pratique effective</u> d'Althusser (Pe") permet-elle d' <u>expliciter</u> un <u>concept de la DSS</u> ?	167
3.4.	Conclusion	168
4.	CHAPITRE IV : LA DETERMINATION SOCIALE DE LA SCIENCE CHEZ BORIS M. HESSEN	174
4.0.	Introduction	174

4.1.	L'explicitation du concept de la DSS chez B.M.Hessen . .	176
4.1.1.	La composante (T) de l'explicandum hessenien	178
4.1.1.1.	L 'explicitation du rapport entre la théorie et la pratique chez Boukharine	183
4.1.1.2.	Les autres éléments de la composante (T) de l'explicandum hessenien	186
4.2.	L'explication du cas Newton ou la relation entre la composante (T ₂) et la composante (E) de l'explicandum hessenien	188
4.2.1.	Le développement des forces productives	188
4.2.1.1.	Les moyens de communication	189
4.2.1.2.	L'industrie minière	190
4.2.1.3.	Les affaires militaires	190
4.2.2.	Les problèmes technologiques posés par le développement des forces productives	191
4.2.2.1.	Les moyens de communication	191
4.2.2.2.	L'industrie minière	191
4.2.2.3.	Les affaires militaires	192
4.2.3.	Les prérequis nécessaires en physique pour résoudre ces problèmes technologiques	192
4.2.3.1.	Les moyens de communication.	192
4.2.3.2.	L'industrie minière	193
4.2.3.3.	Les affaires militaires	194
4.2.4.	Les thèmes principaux de la recherche en physique au cours de la période newtonienne	195
4.2.5.	Les thèmes principaux des <i>Principia</i> de Newton	196
4.3.	La forme de l'explication du cas Newton par B.M. Hessen	198
4.3.1.	La relation entre le tableau (2.4.) et le tableau(2.5.).	199
4.3.2.	La relation entre le tableau (2.3.) et le tableau(2.4.).	200
4.3.3.	La relation entre le tableau (2.2.) et le tableau(2.3.).	201
4.3.4.	La relation entre les améliorations technolo- giques nécessaires et les problèmes techno- logiques à l'intérieur du tableau (2.2.).	201
4.3.5.	La relation entre le tableau (2.1.) et le tableau(2.2.).	202
4.3.6.	La nature des éléments du tableau (2.1.)	202
4.3.7.	Le schéma des relations entre les différents tableaux de l'argumentation hessenienne	203
4.3.8.	L'explication de la DSS chez Boukharine	204
4.4.	L'autre versant de l'explicitation hessenienne	206
4.4.1.	Les ajouts de Hessen à son explicandum	207
4.4.2.	Les ajouts de Hessen à son explication	207
4.4.2.1.	Le tableau 6 : la lutte des classes	208
4.4.2.2.	Le tableau 7 : les tendances philosophiques	208
4.4.2.3.	Le tableau 8 : les caractéristiques politiques de Newton	208
4.4.2.4.	Le tableau 9 : les conceptions philosophico- religieuses dans les <i>Principia</i>	209
4.4.2.5.	La signification épistémologique de l'intervention des conceptions philosophico-religieuses de Newton	210

4.4.3.	L'explication de ce qu'on ne trouve pas chez Newton . . .	211
4.4.4.	Le tableau méta-épistémologique complet de l'explicitation hessenienne de la DSS	212
4.5.	Conclusion	216
5.	CHAPITRE V : LA DETERMINATION SOCIALE DE LA SCIENCE CHEZ JOHN D. BERNAL	224
5.0.	Introduction	224
5.1.	L'explicitation du concept de la DSS chez J.D. Bernal	226
5.1.1.	L' <u>explicandum</u> bernalien	232
5.1.1.1.	La composante (T_1) de l' <u>explicandum</u>	234
5.1.1.2.	La composante (T_2) de l' <u>explicandum</u>	234
5.1.1.3.	La composante (T_3) de l' <u>explicandum</u>	236
5.1.1.4.	La composante (R) de l' <u>explicandum</u>	237
5.2.	La composante (E) de l' <u>explicandum</u>	238
5.2.1.	Les origines de la science	238
5.2.1.1.	L'époque paléolithique	238
5.2.1.2.	L'époque néolithique	240
5.2.2.	L'apparition de la science	242
5.2.3.	La science gréco-romaine	246
5.2.4.	La science au moyen-âge	252
5.2.4.1.	L'Occident	253
5.2.4.2.	L'Orient	254
5.2.5.	La révolution scientifique des XVI ^e et XVII ^e siècles	256
5.2.6.	La révolution industrielle	263
5.2.7.	La révolution scientifique du XX ^e siècle	266
5.2.8.	Les sciences sociales	270
5.2.9.	Les conclusions de Bernal	273
5.3.	Induction ou explicitation ?	276
5.4.	L'explication de la DSS chez Bernal	279
5.5.	Conclusion	284
6.	CONCLUSION GENERALE	295
	NOTES DE L'INTRODUCTION	329
	NOTES DU CHAPITRE I	343
	NOTES DU CHAPITRE II	354
	NOTES DU CHAPITRE III	364
	NOTES DU CHAPITRE IV	373
	NOTES DU CHAPITRE V	378
	BIBLIOGRAPHIE	392

R E S U M E

L'événement historique de la détermination sociale de la science que les recherches historiques et sociologiques , en vogue au cours de la dernière décennie (60-70) , ont largement mis en évidence , représente une véritable " anomalie " (au sens de T.S. Kuhn) pour les différentes épistémologies dominant le champ de la philosophie des sciences contemporaine . La science en tant que réalité sociale et historique possède certaines caractéristiques épistémologiques qui sont exclues , par définition , de son image idéale proposée par les épistémologues . Des objets de statut épistémologique très différent (des événements historiques et un idéal de la connaissance) se retrouvent ainsi nommés par le terme " science " . Pour distinguer son objet d'étude spécifique et éviter des confusions certaines , l'épistémologue doit préciser davantage ce qu'il entend par " science " et , de là , en quoi consiste son entreprise épistémologique elle-même . Autant dire que les recherches des historiens et des sociologues "remettent en question" (non au sens de "réfuter" mais bien au sens d'"obliger à préciser davantage") les fondements mêmes de l'épistémologie contemporaine .

En ce sens (que nous ferons nôtre) , le problème de la détermination sociale de la science est un problème méta-épistémologique : il concerne l'épistémologie et non pas la science . La solution à ce problème passe donc nécessairement par la reformulation de la nature et des limites de l'épistémologie . La présente recherche est une véritable introduction à la méta-épistémologie contemporaine (c'est-à-dire aux conceptions contemporaines de l'épistémologie) que l'on voudrait considérer comme une première étape , indispensable , à la résolution éventuelle du problème de la détermination sociale de la science .

LISTE DES TABLEAUX ---

	Pages
TABEAU I : Le tableau de l' <i>explication</i> du concept d' <i>explication</i> chez Hempel et Oppenheim	58
TABEAU II : Le tableau méta-épistémologique général de l'explicitation du concept de tradition intellectuelle et d'école de pensée chez G. Radnitzky	87
TABEAU III : Le tableau de la correspondance entre les composantes "milieu intellectuel" et "partie cognitive" pour l'école de l'empirisme logique dans le modèle de Radnitzky	97
TABEAU IV : Le tableau méta-épistémologique complémentaire des relations entre les composantes du tableau général de l'explicitation	109
TABEAU V : Le tableau méta-épistémologique de l'explicitation absente du concept de la DSS chez Louis Althusser	145
TABEAU VI : Le tableau méta-épistémologique des modifications apportées par Althusser à ses <u>assises théoriques</u>	165
TABEAU VII : Le tableau méta-épistémologique 1 de l'explicitation hessenienne de la DSS	177
TABEAU VIII : Le tableau méta-épistémologique 2 de l'explicitation hessenienne de la DSS	182
TABEAU IX : Le tableau méta-épistémologique 3 de l'explicitation boukharinienne de la DSS	185
TABEAU X : Le tableau méta-épistémologique 4 de l'explicitation hessenienne de la DSS	187
TABEAU XI : Le tableau méta-épistémologique complet de l'explicitation hessenienne de la DSS	213

	Pages
TABLEAU XII : Le tableau méta-épistémologique 1 de l'explicitation bernalienne de la DSS	233
TABLEAU XIII : Le tableau méta-épistémologique de l'histoire de la civilisation (la composante E) de l' <u>explicandum</u> bernalien . . .	275
TABLEAU XIV : Le tableau méta-épistémologique de l'explicitation bernalienne de la DSS	278

LISTE DES FIGURES ET DES SCHEMAS ---

	Pages
FIGURE 1 : Aspect synchronique du modèle d'une entreprise de recherche (la composante Em_2 de l' <u>explicandum</u>)	92
FIGURE 2 : Le modèle d'une entreprise de recherche de H. Törnebohm (la composante PrE_1 du <u>pré-explicandum</u>)	101
SCHEMA 1 : Le schéma logique D-N (déductif-nomologique) de l'explication d'un fait	45
SCHEMA 2 : Le schéma de l' <i>explication</i> du concept d' <i>explication</i> chez Hempel	71
SCHEMA 3 : Le schéma de l'explicitation d'un concept	71
SCHEMA 4 : Le schéma des relations entre les différents tableaux de l'argumentation hessenienne	203
SCHEMA 5 : Le schéma de l'explicitation bernalienne de la DSS	228
SCHEMA 6 : Le schéma des interactions entre la science et la société dans l'explication bernalienne	236
SCHEMA 7 : Le schéma de l'explication bernalienne	282

AVANT-PROPOS

La présente recherche a vu le jour, il y a de cela quelques années, à une époque où l'importance du problème de la détermination sociale de la science semblait évidente . Les interprétations externalistes du fonctionnement et du développement de la science jouissaient alors d'une certaine popularité dans les milieux universitaires francophones et posaient avec insistance la question de sa détermination sociale . Depuis, il faut le dire, le climat intellectuel s'est considérablement modifié. Non qu'on lui ait trouvé une solution satisfaisante mais ce problème a tout simplement perdu de son intérêt avec la baisse de popularité des approches externalistes . Les approches internalistes de type formaliste devenues avec le temps de plus en plus répandues dans ces mêmes milieux universitaires, ont contribué à l'élaboration d'une conception de la science dont toute détermination sociale serait exclue : le phénomène de la détermination sociale de la science concerne la science réelle et historique (" le contexte de découverte ") mais non la science idéale ou le fondement logique du discours scientifique (" le contexte de justification ") . Dans cette structure logique idéale du discours scientifique, le problème de la détermination sociale de la science ne se pose même plus . Il y apparaît comme une ambiguïté de langage issue d'une confusion entre des niveaux de réalité différents (" *a category mistake* ") . Cette situation prévalant à propos du problème dont nous traiterons ici, ne prouve cependant pas son caractère désuet ou son manque d'intérêt d'un point de vue théorique . Elle met plutôt en évidence l'aspect méta-épistémologique du problème, c'est-à-dire , son lien étroit avec des approches particulières en épistémologie . Convenons d'appeler d'une façon générale les différentes conceptions de la science en cours, des " épistémologies " différentes . Le problème de la détermination sociale de la science, dirons-nous , s'avère véritablement pertinent lorsque posé à l'intérieur de certaines épistémologies

particulières . C'est dans cet esprit que nous avons entrepris d'étudier le problème et c'est pourquoi presque autant d'espace est accordé à la discussion de modèles épistémologiques et méta-épistémologiques qu'à l'analyse du problème lui-même . Notre recherche se déroule simultanément à deux niveaux : l'un nettement méta-épistémologique et l'autre plus proprement épistémologique .

Il paraîtra maintenant moins déconcertant au lecteur de commencer notre recherche par une réflexion sur l'épistémologie et sur le sens accordé à ce terme dans notre démarche . A l'aide de l'analyse d'une controverse opposant certains épistémologues, nous dégagerons le noeud gordien de l'épistémologie contemporaine . Si, pour ce faire , nous utilisons des thèses considérées par certains comme dépassées, le problème qu'elles soulèvent demeure néanmoins très actuel et sans solution .

Dans les " Nouveaux appendices " de la Logique de la découverte scientifique (1959 , p.401) , K.R. Popper met en garde les épistémologues contre l'abus suivant :

En cet âge postrationaliste que nous vivons, un nombre d'ouvrages toujours plus grand sont écrits dans des langages symboliques et il est de plus en plus difficile de voir pourquoi : quel est, en définitive, leur propos et pourquoi il devrait être nécessaire ou avantageux de consentir à être assommé de volumes constitués de banalités présentées sous une forme symbolique . On dirait presque que le symbolisme devient une valeur en soi , qu'il faut vénérer pour sa sublime " exactitude " . Il s'agit là d'une nouvelle expression de la vieille recherche de la certitude, un nouveau rituel symbolique, un nouveau substitut de la religion .

Pour qui connaît la pensée épistémologique de Popper , il est nullement question , dans cette citation , de nier l'utilité des langages de la logique symbolique contemporaine en épistémologie . Dans sa propre entreprise épistémologique , Popper recourt souvent à de tels langages afin de clarifier le sens de certaines notions centrales comme celles de " falsifiabilité " ou de " falsification " . Sa remarque porte plutôt sur les " banalités présentées sous une forme symbolique " . La construction d'un formalisme, à son avis, ne doit pas permettre de reléguer à l'arrière-plan la question de sa pertinence .

La remarque popperienne illustre très bien le passage à un méta - niveau : si, dans son entreprise épistémologique , Popper développe une conception de la science, dans sa remarque , il est question d'une conception de l'épistémologie . Cette distinction se traduit par des conditions de validité différentes selon les niveaux de discours . Au niveau de sa conception de la science empirique, une théorie est valide si elle est falsifiable et n'a pas déjà été falsifiée . La " falsifiabilité " réfère à la réfutation possible d'une théorie par des faits construits mais intersubjectivement contrôlables . Cependant, au niveau de sa conception de l'épistémologie, le critère de validité est différent . L'épistémologue poppérien élabore un modèle idéal de la science , c'est-à-dire un ensemble de " règles méthodologiques " qui demeurent valides même si on n'en retrouve aucune trace dans la pratique scientifique passée . Ces règles doivent dès lors être évaluées par rapport à l'objectif de Popper, lequel consiste à prémunir l'entreprise scientifique contre les dangers du dogmatisme.

Aux yeux de Thomas S. Kuhn (1962 , p.99) , le modèle idéal de Popper, ne correspondant pas à la pratique scientifique effective, véhicule une conception mythologique de la science et de son développement historique :

L'étude historique du développement scientifique ne révèle aucun processus ressemblant à la démarche méthodologique qui consiste à éprouver une conclusion comme fausse par comparaison directe avec la nature .

La critique kuhnienne repose sur une généralisation induite à partir d'un ensemble impressionnant de cas historiques . Si le modèle poppérien se voulait *scientifique* plutôt qu' *épistémologique* , il faudrait probablement le rejeter selon les critères mêmes de Popper . Cependant, ce serait faire une bien grande injustice à Popper dont le discours épistémologique n'a aucune prétention à la *scientificité* (au sens d'une science empirique) . Le modèle falsificationiste ne vise pas le même objectif que le modèle des paradigmes de Kuhn dont le but est de décrire

le développement caractéristique d'une science . La validité visée par le discours épistémologique de Popper est plutôt formelle (au sens où son modèle doit respecter les lois de la logique formelle) et pragmatique (au sens où Popper propose une méthode susceptible d'augmenter le rythme des découvertes scientifiques) .

En cela, les objectifs poppériens sont similaires à ceux partagés par des représentants du néo-positivisme issu du Cercle de Vienne tels R. Carnap, C. G. Hempel ou E. Nagel . Ces derniers proposent également une méthode scientifique mais confirmationniste cette fois . A la question " pourquoi les savants devraient-ils opter pour la méthode falsificationniste plutôt que pour la méthode confirmationniste ? " , Popper répond que la conception confirmationniste de la méthode scientifique souffre d'une carence logique insurmontable : le type de raisonnement à la base de cette méthode est logiquement fallacieux — on affirme le conséquent d'une proposition de forme conditionnelle pour en déduire l'affirmation de l'antécédent . La méthode falsificationniste, au contraire, est fondée sur un mode de raisonnement toujours valide appelé *modus tollens* . Bien sûr , la critique de Popper n'a pas réussi à convaincre les néo-positivistes mais elle mettait en évidence un point faible de leur méthode selon leurs propres objectifs formels .

Le désaccord entre Popper et Kuhn , à la différence de celui entre Popper et les confirmationnistes , est méta-épistémologique car il porte sur les objectifs mêmes de l'épistémologie . Si, à l'instar de Kuhn , on conçoit l'épistémologie comme une science " empirique " , on construira des modèles devant être évalués par rapport aux faits historiques . Si , au contraire , on la conçoit , à l'instar de Popper , comme une philosophie formelle , on construira des modèles anhistoriques et fondationnels .

Dans la littérature épistémologique actuelle, ce choix nous est présenté comme un véritable dilemme reposant sur la loi suivante : la validité logique d'un modèle épistémologique est inversement proportion-

nelle à sa fonction descriptive ou référentielle .

Popper et les néo-positivistes refusent certes de considérer l'application de leur modèle respectif à des cas historiques (des théories scientifiques présentes ou passées) comme un test de leur validité . Il n'en demeure pas moins que cette " applicabilité " s'impose si on veut que les savants s'en servent dans leur pratique . Or, cette applicabilité a fortement été mise en doute par des essais répétés et toujours infructueux d'application aux théories scientifiques les plus respectées : ces dernières ne peuvent espérer atteindre dans un avenir rapproché une structure logique conforme aux standards de la logique formelle . Face à cette situation, Popper ne parle plus de déduction d'énoncés décrivant des phénomènes mais de déduction d'énoncés décrivant " approximativement " des phénomènes . De même, les néo-positivistes ont élaboré un nouveau modèle probabiliste . Dans ces modifications cependant, le gain en applicabilité entraîne une perte en validité logique : on ne peut plus parler de déduction logique au sens strict.

Afin de bien cerner les enjeux du problème , établissons dès maintenant des distinctions de niveau entre un discours portant sur les phénomènes dans le monde (le niveau d'une science empirique) , un discours portant sur le discours qui porte sur le monde (le niveau de l'épistémologie) et enfin, un discours ayant pour objet un autre discours portant sur le discours qui porte sur le monde (le niveau de la méta-épistémologie) . Si le problème posé d'une façon absolue au niveau épistémologique se présente comme un véritable dilemme, posé en termes relatifs au niveau méta-épistémologique , il perd son caractère insurmontable . A moins de considérer un modèle épistémologique d'un type particulier comme une " valeur en soi " qu'il faut vénérer pour ses qualités intrinsèques, la décision d'élaborer des modèles " empiristes " plutôt que " fondationnels " (ou vice versa) s'avère plus pragmatique que théorique . Cette décision ne peut être justifiée entièrement par une comparaison directe des modèles entre eux sans aboutir à un raisonnement circulaire ou à une pétition de principe . Par exemple, certains

épistémologues reprochent aux modèles de type empiriste d'être formulés dans des notions vagues et imprécises . La précision et la rigueur dans la définition des termes utilisés représentent certes une valeur en soi pour l'épistémologue dont l'objectif est avant tout fondationnel . Mais, pour l'épistémologue qui cherche à décrire le développement historique d'une science, cet idéal de précision et de rigueur perd beaucoup de son sens : l'aspect des sciences qui l'intéresse ne se laisse pas toujours traduire dans des concepts définis trop rigoureusement .

Si la comparaison directe des divers modèles aboutit à des pétitions de principe lorsque les objectifs poursuivis **diffèrent** les uns des autres, seule la mise en relation de ces modèles et de leurs objectifs nous permet de sortir de l'impasse . Un modèle fondationnel n'est pas meilleur en soi qu'un modèle empiriste : tout dépend de l'usage qu'on en fait . Un modèle fondationnel comme celui proposé par les néo-positivistes est beaucoup moins " puissant ", au sens où — selon plusieurs critiques de cette école — son champ d'application se limite à la logique, aux mathématiques et à des parties assez restreintes de certaines sciences de la nature . Le modèle empiriste de Kuhn, au contraire , est beaucoup plus " puissant " car il peut s'appliquer à un plus grand nombre de cas .

On pourra toujours soutenir la thèse selon laquelle les modèles fondationnels sont plus appropriés pour mettre en évidence ce qu'il y a de spécifiquement " scientifique " dans la science ; ou objecter que les modèles fondationnels ne pouvant s'appliquer qu'à une infime partie des sciences existantes réfèrent à un idéal de la science et non à la science elle-même . Peu importe, ces oppositions sont injustifiées : il n'y a aucune impossibilité à ce que la science soit à la fois un discours organisé avec une rigueur logique et qu'elle se soit constituée progressivement à partir de contingences historiques . De telles prises de position consistent, en définitive , à découper son objet dans un champ de recherche beaucoup plus vaste ; elles ne peuvent servir à invalider d'autres façons de le découper .

L'objet de la présente recherche est un type d'épistémologie empiriste qui présente la science comme un élément indissociable d'un ensemble social . En ce sens, notre recherche est méta-épistémologique : nous n'élaborons pas nous-mêmes une telle conception de la science ; nous analysons plutôt celles proposées par d'autres . Cet objet est examiné dans une double perspective : d'une part, en tant que contenu cognitif nous apprenant quelque chose sur la science ; et, d'autre part, en tant que formulation historique appartenant à l'histoire des conceptions de la détermination sociale de la science . Les modèles méta-épistémologiques de l'" explication " et de l'" explicitation " d'une part et d'une " tradition intellectuelle " d'autre part, cernent respectivement chacun de ces deux aspects de notre objet .

L'aspect historique de notre objet, faut-il préciser, ne fait pas du problème qui nous intéresse un problème historique . C'est pourquoi le modèle d'une " tradition intellectuelle " reçoit un traitement inégal par rapport aux deux autres modèles que nous appliquons systématiquement tout au long de la recherche . Nous introduisons ce modèle pour présenter au lecteur les deux aspects de notre objet mais nous ne l'appliquons pas systématiquement dans nos études de cas . De cette façon le lecteur peut , grâce aux données éparses que nous lui fournissons, se former une image du second aspect de notre problème sans que nous soyons forcés pour autant de tracer une histoire des conceptions de la détermination sociale de la science . Cette considération du deuxième aspect de notre objet est essentielle pour saisir les limites de notre recherche qui s'inscrit dans une seconde, beaucoup plus vaste .

Le problème qui nous intéresse pourrait se résumer succinctement de la façon suivante : historiquement, l'idée de la détermination sociale de la science mise de l'avant par les penseurs externalistes a connu, durant une certaine période, une popularité telle qu'elle s'est imposée peu à peu même aux épistémologues les plus internalistes . Malgré la reconnaissance de cette idée, aucune explication particulière de la détermination sociale de la science n'a reçu le même assentiment . Il y a certainement des raisons historiques à cette situation : par exemple,

le fait que ces recherches d'un type particulier soient relativement récentes par rapport aux recherches internistes ; mais nous voulions savoir s'il n'y avait pas également des raisons théoriques à cette incapacité de formuler des explications satisfaisantes de la détermination sociale de la science .

En un certain sens, notre recherche est à la fois " empirique " et " fondationnelle " : nous analysons des conceptions effectivement écrites et publiées au cours d'une période de l'histoire des idées et nous en questionnons la validité . Cependant, notre recherche n'est pas fondationnelle au sens où nos modèles seraient des idéaux de scientificité : les modèles méta-épistémologiques que nous élaborons ne servent pas à garantir la validité des conceptions qui s'y conforment . Ils sont plutôt conçus pour mettre en évidence des aspects de ces conceptions qui n'apparaissent pas toujours de façon évidente . Ce sont des " grilles de lecture " et non des " étalons de valeur " méta-épistémologiques . Nos évaluations ne sont pas fondées sur une correspondance ou une non-correspondance à ces modèles .

Dans la " tradition intellectuelle " marxiste qui nous semblait la plus intimement liée à la conception d'une science socialement déterminée et ce, depuis ses origines, nous avons choisi trois explications formulées par des représentants différents : celle de Louis Althusser, un représentant de l'" école de pensée " marxiste française(selon notre modèle, une " tradition intellectuelle " est composée d'un ensemble d'" écoles " et de " sous-écoles de pensée ") ; celle de Boris M. Hessen appartenant à la " sous-école " *mécaniste* (réduite au silence par l'intervention de Joseph Staline) de l'école russe ; et celle de J.D. Bernal appartenant à l'école marxiste anglo-saxonne . L'importance de ces trois auteurs dans la tradition intellectuelle marxiste contemporaine est largement reconnue : Althusser a considérablement influencé la conception des marxistes français sur la science ; bien que B.M. Hessen lui-même n'ait eu à peu près aucune influence en Union Soviétique où il fut probablement exécuté au cours d'une purge stalinienne, son explication a influencé les fondateurs

de l'école marxiste anglo-saxonne ; J.D. Bernal est un de ces fondateurs et un des penseurs les plus influents de cette école à l'heure actuelle .

A travers une analyse de leurs explications de la détermination sociale de la science, nous mettons en évidence certaines difficultés insurmontables que rencontre cette conception de la science . Cependant, la présente recherche ne se veut en rien une espèce de réfutation de la conception marxiste de la science . Il s'agit d'une discussion critique à propos d'un problème qui s'est posé avec beaucoup d'acuité, il n'y a pas si longtemps, et qui, à notre avis, n'a pas reçu de solution satisfaisante . Par notre humble contribution, nous espérons seulement avoir mis en lumière la nature, les limites et l'importance du problème de la détermination sociale de la science . Que des recherches ultérieures s'imposent pour compléter et améliorer certains aspects de sa recherche, l'auteur le reconnaît volontiers. Mais c'est là un inconvénient qui incombe à toute recherche .

Une recherche comme celle-ci s'échelonne sur plusieurs années . Au cours de ces années, j'ai discuté de son contenu ou de questions s'y reliant directement avec un ensemble de personnes dont les remarques et les objections m'ont été particulièrement profitables . Il m'est bien sûr impossible de toutes les mentionner ici, mais il convient de remercier tout particulièrement Robert Nadeau de l'Université du Québec à Montréal et Claude Savary de l'Université du Québec à Trois-Rivières, mes deux co-directeurs de thèse ; Maurice Lagueux de l'Université de Montréal ; J.N. Kaufmann, Claude Panaccio et André Paradis de l'Université du Québec à Trois-Rivières ; Normand Lacharité et Serge Robert de l'Université du Québec à Montréal ; Maurice Gagnon de l'Université de Sherbrooke.

Je voudrais également remercier pour leur support financier le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada et la Direction générale de l'enseignement supérieur du ministère de l'éducation du Québec.

François Tournier

INTRODUCTION GENERALE

0.1. Le niveau de notre recherche

La détermination sociale de la science peut faire l'objet de plusieurs types de recherches de niveaux très différents ; aussi, importe-t-il de bien spécifier le niveau où nous nous situons et ce que nous voulons y entreprendre .

Un historien qui se donne pour tâche d'expliquer des événements s'étant déroulés en Europe aux XVI^e et XVII^e siècles se trouve dans une situation fort délicate en comparaison avec celle du physicien ou du chimiste. Si ces derniers peuvent analyser les phénomènes physiques ou chimiques qui les intéressent d'une manière assez directe (par exemple, par des expérimentations en laboratoire) , l'historien, au contraire, ne peut avoir ce contact direct avec des événements passés et non-susceptibles de se reproduire — l'historien ne peut tout de même pas faire revivre les XVI^e et XVII^e siècles européens en laboratoire . En ce sens, il vaudrait mieux dire que l'historien travaille sur des représentations d'événements historiques et non sur les événements historiques eux-mêmes. Cet intermédiaire de la représentation rend possible le dédoublement d'intérêt suivant : l'historien peut s'intéresser soit aux représentations des événements passés afin d'atteindre , par là , le niveau des événements historiques, soit à ces représentations pour elles-mêmes — comme dans le cas de l'histoire de la science historique .

Cette distinction entre le niveau des événements historiques et celui de la représentation de ces événements nous paraît très bien illustrer une distinction similaire introduite dans notre étude des explications de la " détermination sociale de la science " (désormais DSS). Distinguons entre l'événement historique de la DSS et les représenta-

tions de cet événement . Ainsi, un dédoublement d'intérêt comparable à celui de l'historien est rendu possible : on peut étudier les représentations de la DSS pour atteindre le niveau des événements historiques ou s'intéresser, comme l'historien de l'histoire , à ces représentations pour elle-mêmes . Pour nous situer donc, la présente recherche se déroule au niveau des représentations de la DSS et ces représentations y sont étudiées pour elles-mêmes . Notre travail ne consistera pas à analyser les déterminations sociales réelles telles qu'elles se présentent dans le fonctionnement actuel ou le développement historique de la science . Nous travaillons au niveau des représentations de la DSS . A la différence de l'historien de l'histoire cependant, nous ne tenterons pas de retracer l'histoire de ces différentes représentations . Nous les aborderons d'un point de vue méta-épistémologique en examinant leur structure explicative et explicitative .

Si ce court préambule répond à certaines questions que devait probablement se poser le lecteur, il n'est pas sans en susciter d'autres tout aussi pressantes : pourquoi une recherche sur les représentations de la DSS premièrement et, deuxièmement, pourquoi la mener d'un point de vue méta-épistémologique ? Les deux questions sont indépendantes l'une de l'autre car, même advenant le cas où nous pourrions convaincre le lecteur de la nécessité d'étudier ces représentations pour elles-mêmes, il faudrait encore le convaincre de l'avantage qu'il y a à adopter une approche méta-épistémologique . Traçons, temporairement, l'ébauche d'une réponse qui nous servira de fil conducteur dans notre argumentation . Historiquement, la popularité passée des représentations externalistes de la DSS a soulevé un problème théorique en épistémologie donnant lieu au fameux débat entre internalistes et externalistes . Entre ce débat et celui qui oppose Popper à Kuhn , soutiendrons-nous , il y a un remarquable rapport de similitude . Les deux, en effet, ont des implications méta-épistémologiques . Le problème de la DSS posé strictement au niveau épistémologique devient vite un véritable dilemme — comme celui posé par Kuhn et Popper . Or, au niveau méta-épistémologique, il perd justement son caractère insoluble .

0.2. L'approche interniste vs l'approche externiste

L'intérêt des philosophes et des historiens français et anglo-saxons pour la relation entre la science et la société semble d'origine assez récente mais, en réalité, il serait plus opportun de parler d'un renouveau d'intérêt. En effet, déjà aux XVI^e et XVII^e siècles, non seulement cet intérêt est-il partagé par plusieurs philosophes et savants, mais également certains feront-ils de la relation entre la science et la société le véritable critère de démarcation entre l'entreprise scientifique moderne d'alors et les spéculations de leurs prédécesseurs scolastiques. Les buts " pratiques " que s'assignèrent les fondateurs de la *Royal Society* de Londres témoignent bien de cet intérêt. La relation entre la science et la société est également une préoccupation majeure de la philosophie baconienne des sciences (1).

La période post-baconienne en philosophie des sciences (hormis l'histoire des sciences), marque un temps d'arrêt dans le développement de l'intérêt pour la relation entre la science et la société : les philosophes anglais et les membres de la *Royal Society*, de même que les encyclopédistes français qui importèrent la philosophie baconienne en France, perdirent complètement de vue cet intérêt du chancelier. Ils firent de la science et des sociétés scientifiques une société autonome répondant à ses propres buts (2).

Il n'en fut pas de même cependant en histoire des sciences où ces mêmes encyclopédistes lièrent, à l'instar de Voltaire, le développement de la science à celui de la société (3). Ce n'était toutefois que partie remise car dès le XIX^e siècle, cet intérêt pour la relation entre la science et la société allait disparaître presque complètement du champ de l'histoire des sciences.

Il faudra attendre plus d'un siècle avant que cet intérêt renaisse dans ces mêmes champs de recherche. L'origine de ce renouveau d'intérêt est à chercher, beaucoup plus tôt toutefois, dans le champ plus

général de l'historiographie . E.J. Hobsbawn (1968 , p.47) écrit à ce propos :

A partir du milieu du XIX^e siècle, /... /, se manifeste un effort systématique pour substituer un cadre matérialiste au cadre idéologique traditionnel, ce qui avait pour conséquence d'entraîner le déclin de l'histoire politique et l'avènement de l'histoire " économique ou sociologique " / ... / .

Cette transformation de l'historiographie serait, selon Hobsbawn, le résultat de deux facteurs extérieurs à la discipline : l'un sociologique (" la pression de plus en plus insistante du " problème social " qui domine toute la conception de l'histoire dans la seconde moitié du XIX^e siècle ") et l'autre intellectuel — l'influence des écrits de K. Marx et de F. Engels (4) . L'influence profonde de ces écrits sur la science historique est manifeste dès la fin du XIX^e siècle (5) .

Les effets de cette révolution historiographique du XIX^e siècle se feront sentir beaucoup plus tard en histoire des sciences et en philosophie des sciences . Les écrits très schématiques et fragmentaires de Marx (6) et d'Engels (7) sur les sciences n'ont été publiés qu'assez récemment .

0.2.1. Du côté anglo-saxon

Avant 1931 , la conception marxiste de la science et de son développement a eu assez peu d'influence dans le champ de l'histoire des sciences anglo-saxon (8) . De ce point de vue , le *Deuxième congrès international d'histoire de la science et de la technologie* tenu à Londres, du 30 juin au 4 juillet 1931, corrige sensiblement la situation . Pour la première fois depuis la révolution socialiste de 1917, des intellectuels russes participent à un congrès international . Aussi, pour plusieurs penseurs occidentaux de l'époque , il s'agit là d'un événement sans précédent, d'une occasion unique pour prendre connaissance de la conception marxiste de la science telle qu'explicitée par les penseurs russes à partir des écrits très fragmentaires de Marx et d'Engels .

Les communications russes seront regroupées dans un livre intitulé *Science at the Cross Roads* lequel sera diffusé lors du congrès même (9). Parmi ces communications, celles de N.I. Boukharine et de B.M. Hessen retiendront l'attention et auront par la suite une influence incontestable sur certains savants et certains historiens anglo-saxons des sciences. On peut même dire, sans trop exagérer, que ces deux textes sont à l'origine de l'école marxiste anglo-saxonne en histoire des sciences (Bernal, Levy, Haldane, Cornforth, Hogben, Needham, Crowther, etc.) (10). Selon les mots mêmes d'un des représentants de cette école, Joseph Needham : " B.M. Hessen a produit un véritable manifeste de l'interprétation externiste de type marxiste en histoire de la science. " .S'ensuivra un foisonnement de recherches marxistes en histoire des sciences tel qu'il provoquera deux réactions internistes, celle de G.N. Clark en 1937 et celle de A. Ruppert-Hall en 1952. De cette opposition naîtra la célèbre controverse entre les historiens internistes et externistes des sciences. L'explication du fonctionnement et du développement de la science doit-elle se limiter aux aspects purement " internes " de la science, c'est-à-dire, à la méthodologie, à la théorie, aux concepts et aux problèmes ou doit-elle également comprendre d'autres aspects plus fondamentaux d'ordre psychologique, culturel, sociologique, économique ou politique ? Telle est, au niveau épistémologique, la question à la base de ce conflit à son origine — nous verrons plus loin comment à cette première controverse s'en substituera une autre, toute différente.

Si la conception marxiste se trouve à l'origine de ce débat, il faut cependant éviter de le réduire à une opposition entre des conceptions marxistes et non-marxistes de la science. Au cours de la même période (1931-50) apparaissent de nombreuses interprétations externistes mais non-marxistes de la science dont les principales sont certainement celles de R.K. Merton en 1938 et de E. Zilsel en 1942. Cette première époque d'épanouissement de l'approche externiste en histoire des sciences devait cependant connaître une fin. Dès 1950, l'intérêt pour ces interprétations diminue considérablement (11).

Selon plusieurs historiens anglo-saxons, il semble qu'il faille attribuer cette baisse à l'influence d'Alexandre Koyré sur la jeune génération d'historiens des sciences (12) . Mais, une telle identification de l'approche koyréenne à l'approche interniste n'est pas sans jeter une certaine confusion dans le premier débat entre les historiens internistes et externistes des sciences . Les premiers externistes s'opposaient à des approches internistes comme celle de William Whewell (1837) selon lequel la science se développe par l'application systématique de la méthode inductive (un internisme de méthode) ou celle de Pierre Duhem (1906) selon lequel la science se développe par une simplification progressive des théories (un internisme de théorie) . L'internisme de la première période limitait le développement de la science à la logique intrinsèque de sa méthode, de ses théories, de ses problèmes et posait une démarcation nette entre la science et d'autres activités intellectuelles comme la philosophie, la religion , l'art, etc. . De ce point de vue, Alexandre Koyré n'est pas un historien interniste car il s'oppose à cette vision trop restreinte de l'activité scientifique (13) . Ainsi que le remarque René Taton (1966 , p.viii) :

Si, ayant abordé l'étude des origines de la science moderne, il (Koyré) passe successivement de l'astronomie à la physique et aux mathématiques, il continuera à lier l'évolution de la pensée scientifique à celle des idées transc scientifiques, philosophiques, métaphysiques, religieuses ;

Koyré est lui-même très explicite sur cette question (14) . Par ailleurs, il se dit ouvertement interniste (15) et s'attaque aux interprétations externistes (16) . Etant donné l'influence considérable de Koyré en histoire des sciences, une seconde controverse se superposant à la première verra le jour . A la fin de cette seconde période (1950-60) du débat donc, une profonde confusion régnait parmi les opposants .

Avant d'aborder la troisième période de cette polémique au sein de la communauté des historiens anglo-saxons, jetons un bref coup d'oeil sur le champ de la philosophie anglo-saxonne des sciences . Depuis

longtemps, ce champ de recherche est dominé par l'école de l'empirisme logique (17) et le poppérianisme . Les représentants de l'empirisme logique (par exemple , R. Carnap, C.G. Hempel, E. Nagel) et K.R. Popper proposent de concevoir la science idéale et son développement comme une application systématique de la méthode hypothético-déductive — distincte de l'ancienne méthode inductive proposée par Bacon et Whewell . Alors que les premiers en élaborent une version confirmationiste, Popper en développe une variante falsificationiste . Dans les deux cas cependant, nous pouvons les considérer comme des internismes de méthode au même titre que celui de W. Whewell . Le champ de la philosophie anglo-saxonne des sciences a donc largement été dominé par un internisme de méthode . L'approche externiste y exerça trop peu d'influence pour susciter un débat important . Il y a bien sûr eu quelques incursions marxistes (par exemple, celles de M.C. Cornforth (1953-5) et (1955), J.B.S. Haldane (1939) ou G. Novack (1966) et (1973)) de même que certaines polémiques célèbres (par exemple, celles entre K.R. Popper (1945) et (1956) et M.C. Cornforth (1968) ou J.D. Bernal (1954) et H. Dingle (1949)) ; mais, jamais ces controverses n'ont pris assez d'ampleur pour que l'on puisse parler d'un débat équivalent à celui ayant cours dans le champ de l'histoire anglo-saxonne des sciences .

L'année 1959 marque le début de la troisième période du débat entre les historiens internistes et externistes . C'est l'année de parution du livre *Critical Problems in the History of Science* dont M. Clagett est l'éditeur . Constitué de communications présentées à un congrès d'historiens des sciences, ce livre vient sanctionner une nouvelle attitude des historiens face à la controverse . Les internistes proposent un compromis, à savoir, la théorie des différents aspects de la science dont les origines sont à chercher chez Samuel Lilley et Robert S. Cohen (18) . Elaborée par des historiens internistes (de méthode et de théorie) , cette solution sera acceptée autant par les historiens internistes (intellectualistes koyréens) comme A.C. Crombie et A. Ruppert-Hall, que par les historiens externistes marxistes et non-marxistes comme J.D. Bernal et R.K. Merton (19) . On pouvait croire, à l'époque , que

la théorie des différents aspects de la science ralliant la majorité des historiens , allait clore le débat . Cette solution, cependant, s'est avérée illusoire .

Une quatrième période de vive polémique allait s'amorcer. La solution des nombreux aspects de la science n'avait fait que reporter le problème à un autre niveau, celui de l'importance relative de chacun de ces aspects (20) . C'est sous cette forme que le débat est parvenu jusqu'à nous .

Si la solution proposée n'a pas atteint son objectif premier, elle a néanmoins grandement contribué à la résurgence des recherches externalistes . Elle a levé l'interdit qui frappait , dans le monde anglo-saxon, l'étude de la relation entre la science et la société . Il devenait parfaitement légitime de mener des recherches sur ce sujet même si elles ne pouvaient acquérir l'importance de celles menées d'un point de vue internaliste . Il s'ensuivit un véritable foisonnement de recherches externalistes avec lequel allait de pair la naissance d'un champ de recherche connexe : la sociologie de la connaissance et de la science .

Ce n'est que tardivement, écrivent M. Fournier et L. Maheu (1975 , p.3) , c'est-à-dire à la fin des années 1950 que les sociologues s'intéressent en plus grand nombre à l'étude de la science, remettant alors en question le monopole qu'ont acquis philosophes et historiens . (21)

Le début des années 1960 est significatif en ce qui concerne le renouveau d'intérêt pour l'approche externaliste en histoire des sciences. En l'espace de quelques années, plusieurs publications importantes verront le jour : par exemple, celle de H. Guerlac (1961) sur la relation entre la politique et la science , celle de Santillana (1959) sur la relation entre l'art et la science , celle de Hooykaas (1972) sur la relation entre la religion et la science, celle de J.D. Bernal (1954) sur la relation entre l'industrie et la science . Dans cette lignée, on peut ranger également les recherches de Feuer (1963) sur l'aspect

psychologique de la science et de J. Ben David (1965) sur l'institution sociale de la science . Selon Thomas S. Kuhn , à partir des années 1960, les recherches de type externiste attirent un nombre de plus en plus important d'historiens de la jeune génération (22) . Bien que sympathique à cette renaissance de l'intérêt pour la relation entre la science et la société, Kuhn voit d'un mauvais œil sa popularité croissante (23) . Il vaudrait mieux , à son avis , maintenir un équilibre entre ces deux types de recherches (24) .

Etant donné l'impact de T.S. Kuhn dans le champ de la philosophie anglo-saxonne des sciences (25), on aurait pu s'attendre à ce que la solution de compromis passe du champ de l'histoire des sciences à celui de la philosophie des sciences et favorise ainsi la percée d'approches plus externistes — d'autant plus que les marxistes anglo-saxons voient d'un assez bon œil la contribution de Kuhn (26) . Il n'en est rien cependant . Tous ceux qui continueront à explorer la voie ouverte par Kuhn en philosophie des sciences, à l'instar de I. Lakatos (1970) ou L. Laudan (1977) , s'afficheront comme des " internistes de théorie " : non seulement l'approche externiste est-elle généralement associée d'une façon injustifiée à l'approche marxiste, mais la science y est réduite à un ensemble de théories conçues comme des solutions inachevées et temporaires à des problèmes intra-scientifiques .

L'intervention de T.S. Kuhn dans le champ de la philosophie des sciences donnera lieu à la célèbre controverse avec Popper présentée dans l'avant-propos . Cette controverse est toujours présente — cf. G. Radnitzky et G. Anderson (eds.) (1979) — et d'une ampleur comparable au débat entre les historiens des sciences . Selon la méthodologie scientifique de Popper, la discussion critique des théories et surtout leur falsifiabilité sont des conditions *sine qua non* pour toute recherche qui se veut " progressive " — la caractéristique principale du discours scientifique au sens poppérien . Pour Kuhn cependant, les périodes durant lesquelles la critique et la falsification des théories peuvent jouer un rôle dans le développement de la science ne

représentent que de brefs épisodes (de " révolution scientifique ", de " changement de paradigme ") intercalés entre des périodes beaucoup plus longues de " science normale " . Les périodes caractéristiques du développement scientifique sont celles où un paradigme domine d'une façon quasi-dogmatique un champ de recherche (27) . La conception kuhnienne ne peut certes être identifiée aux positions externistes présentées jusqu'ici . L'externe , chez lui, n'est pas le " social " au sens des historiens mais bien la " communauté scientifique " au sens des sociologues . Kuhn partage , cependant , la conception de plusieurs sociologues de la science (cf. la note 21) qui ne peuvent guère être considérés comme des internistes . Kuhn accorde une place indéniable à cet aspect " externiste " dans sa philosophie de la science . L'adoption d'un nouveau paradigme (donc le " progrès " de la science) ne peut être justifiée ou expliquée de façon entièrement rationnelle . Elle est en partie déterminée par des facteurs socio-psychologiques internes à la " communauté scientifique " (28) . Kuhn introduit un certain point de vue " externiste " dans le champ de la philosophie anglo-saxonne des sciences . Seul, P.K. Feyerabend , à sa façon " anarchique " , osera suivre Kuhn sur ce terrain (29) . En philosophie des sciences , l'approche externiste est perçue comme un appel à l'irrationalisme . C'est pourquoi I. Lakatos , pourtant sympathique à d'autres idées kuhniennes,refusera catégoriquement cet aspect de sa pensée (30) . Pour Lakatos, il y a des critères " objectifs " (non-psychologiques,non-sociologiques, en bref " internes ") pour évaluer le " progrès " de la science : ces critères ne s'appliquent pas, comme le pensait Popper, aux théories prises individuellement mais à des séquences de théories partageant un problème commun, c'est-à-dire à des " programmes de recherche " . Les programmes de recherche sont plus ou moins fondés sur un ensemble d'évidences empiriques — de ce fait, on taxera Lakatos d'être un " inductiviste déguisé " (31) . Si la science obéit aux règles de la raison, ainsi que le pense Lakatos , elle possède incontestablement une logique interne et une " autonomie relative " (32) . Sur ce point, Larry Laudan montre son accord avec Lakatos en proposant son " principe d'*arationalité* " : on aura recours à une approche externiste de la science uniquement dans les

cas où les approches internistes s'avèrent inefficaces (33) .

Dans le champ de la philosophie anglo-saxonne des sciences, tout point de vue externaliste est perçu comme une contestation globale de la philosophie des sciences elle-même, un peu comme le point de vue marxiste est une contestation globale de l' "idéologie " bourgeoise . Les forces en présence ne sont évidemment pas les prolétaires et les bourgeois mais bien l'irrationalité et la rationalité . Admettre l'influence de facteurs externes sur le fonctionnement de la science, c'est s'engager sur une pente particulièrement glissante qui nous entraîne vers une conception comme celle de P.K. Feyerabend (1970) et son fameux " *anything goes* " . Cette conviction place les épistémologues anglo-saxons contemporains dans une situation confuse et ambiguë : ils veulent préserver la rationalité de l'entreprise scientifique tout en étant forcés d'admettre (à contrecœur) que certains historiens des sciences ont amplement mis en évidence des cas flagrants d'influences externes sur le développement de la science — ces influences externes y étant présentées le plus souvent comme des conditions absolument nécessaires à ce développement . L'attitude de Popper (1962 , t.2 , p.74) sur cette question est très significative :

Dans toute étude sociale , écrit-il , qu'elle soit institutionnelle ou historique , il y a avantage à tenir compte des conditions économiques ; même dans l'histoire d'une science aussi abstraite que les mathématiques (Note 7 , p. 228 : La géométrie égyptienne et la géométrie pythagoricienne à leurs débuts furent influencées par les conditions économiques, par exemple, par les besoins topographiques.) .

Popper est donc prêt à reconnaître une certaine influence des conditions externes sur le développement historique des sciences . De même, il intègre un aspect social (au sens de la " communauté scientifique ") à son modèle falsificationniste : sa méthode hypothético-déductive repose en fait sur des " énoncés de base " référant à des observations . Ces énoncés d'observation contenant nécessairement des " termes théoriques " (ou " universels ") doivent , en dernière instance , faire

l'objet d'une entente intersubjective entre les observateurs . On ne peut cependant considérer l'approche poppérienne comme une approche externaliste. Comme M.A. Finocchiaro et L. Laudan, il relègue l'influence des facteurs externes au bas de la hiérarchie (34) . De plus, Popper exclut l'aspect " social " du champ de sa philosophie de la science, en en faisant un objet du ressort exclusif de la sociologie (35) . Popper est donc tout à fait dans l'esprit de la quatrième période du débat entre les historiens internalistes et externalistes des sciences .

Si en histoire des sciences les recherches externalistes sont tolérées, étant considérées d'importance secondaire , en philosophie des sciences, elles sont vivement combattues . On pourrait décrire cette situation de la façon suivante : bien que l'idée d'une influence de facteurs " externes " se soit graduellement imposée dans les champs de la philosophie et de l'histoire des sciences , aucune explication de cette DSS, à ce jour, n'a reçu une telle reconnaissance (36) .

0.2.2. Du côté français

L'interprétation marxiste de l'histoire n'a pas eu, du côté français , le même impact que du côté anglo-saxon — nous avons vu comment cette interprétation se trouve à l'origine des approches externalistes anglo-saxonnes . La première véritable percée de l'interprétation marxiste dans les champs de l'histoire et de la philosophie françaises des sciences aura lieu beaucoup plus tard que 1930 . De l'avis de Hobsbawn (1968 , p.49) , les idées marxistes ont éprouvé une grande difficulté à s'imposer auprès des intellectuels français :

En France, cette influence fut assez peu marquée, au moins jusqu'à la fin de la seconde guerre mondiale en raison de la lenteur de la pénétration des idées marxistes dans la vie intellectuelle du pays .

En fait, avant 1920 , la pensée marxiste n'a eu à peu près aucune emprise sur les intellectuels français (37) . Cette situation se modifiera

avec l'apparition du groupe *Philosophies* comprenant des penseurs comme Henri Lefebvre, Georges Politzer, Georges Friedmann et Pierre Nodier . Cependant, ces derniers ne se perçoivent guère comme des " théoriciens " : ce sont avant tout des révolutionnaires se consacrant au journalisme, à la polémique et à la propagande politique . En fait, leurs interventions dans les champs de l'histoire et de la philosophie des sciences se limitent à des critiques des pensées de Bergson, de Lalande ou de Brunschvicg.

Après la seconde guerre mondiale, Roger Garaudy fait autorité dans le champ de la philosophie marxiste française . De l'avis de Cauter (1967, p.331) : " Il / Garaudy / a pour spécialité la détection et la dénonciation de l'hérésie et de la déviation . " . Les intellectuels marxistes français de cette époque, largement influencés par le léninisme, le stalinisme et la théorie du " parti " qui en découle, s'intéressent peu aux problèmes purement " théoriques " . En fait, des raisons bien plus politiques que théoriques motivent leur adhésion au marxisme (38) . Rappelons que l'orthodoxie soviétique dont s'inspire la tradition marxiste française est celle-là même qui a condamné B.M. Hessen — son texte, on se souviendra, est à l'origine de l'école marxiste anglo-saxonne en histoire et en philosophie des sciences .

Cette suprématie des polémiques politiques ne cessera qu'avec Louis Althusser et ses collaborateurs comme Jacques Rancière et Pierre Macherey autour des années 1960 . Althusser et son groupe se tournent vers l'étude de la science et tentent de recouvrer , par le moyen de l'épistémologie , le contenu scientifique du marxisme . Il s'agit, en fait, de la première infiltration sérieuse des conceptions marxistes dans les champs de l'histoire et de la philosophie françaises des sciences . Cependant, en comparaison de ce qui s'est déroulé du côté anglo-saxon en 1931 , il vaudrait mieux parler, du côté français , d'une infiltration toute aussi grande de l'approche interniste de l'épistémologie française dans la théorie marxiste . L'épistémologie française est " historico-critique " (selon l'expression de Jean Piaget (39)) et, pour l'être, elle doit épouser une certaine forme d'internisme . Que ce soit Duhem, Poincaré,

Milhaud, Brunschvicg, Meyerson, Bachelard, Monod, Canguilhem ,etc. , tous vont opter pour une approche interniste de " théorie " ou " intellectualiste " (au sens de Koyré) . On ne peut donc parler d'un débat entre internistes et externistes d'une ampleur comparable à celui ayant cours du côté anglo-saxon .

0.2.3. Le problème

Le tableau que nous venons de tracer de la situation en histoire et en philosophie des sciences servira de base historique au problème de la DSS tel que posé dans la présente recherche . Notre exposé met clairement en évidence la duplicité du problème : 1) au niveau épistémologique, il s'agit de déterminer la plus ou moins grande importance des facteurs " externes " dans le développement de la science — c'est le niveau du débat entre internistes et externistes ; 2) au niveau méta-épistémologique, il s'agit de l'ambiguïté d'une position cherchant , à la fois, à reconnaître l'idée d'une quelconque forme de la DSS et à préserver la rationalité de l'entreprise scientifique . L'épistémologie elle-même consiste-t-elle à préserver et à justifier la rationalité de l'entreprise scientifique ou doit-elle également tenir compte de la science dans l'histoire, influencée par des facteurs " externes " ? A ce dernier niveau, le débat entre Popper et Kuhn apparaît comme un cas particulier du débat plus général entre les historiens internistes et externistes : la " communauté scientifique " (l'"externe" au sens de Kuhn) est un sous-ensemble de la " société " dans sa totalité (l'"externe au sens des historiens) .

Poser le problème de la DSS strictement au niveau épistémologique, c'est faire abstraction d'une de ses dimensions importantes : la situation confuse de l'épistémologie contemporaine . Rares sont aujourd'hui les philosophes ou les historiens prêts à nier l'influence de facteurs " externes " dans le développement de la science . Malgré cela, les recherches de type externiste et leurs résultats sont de plus en plus contestés . Aux yeux des épistémologues et de la majorité des historiens, les explications de la DSS sont toujours insatisfaisantes (40) .

Convenons d'introduire une distinction se voulant simplement heuristique, afin de mettre en évidence la nature du problème qui nous intéresse . Si nous affirmons une proposition en la tenant pour vraie ou vraisemblable (par exemple : " il existe une telle chose que la DSS ") , nous pouvons soit en rester à cette affirmation en faisant appel à son évidence, soit l'étayer par des arguments . Distinguons donc entre l' " affirmation " de la DSS (la reconnaissance de plus en plus grande dont fait l'objet l'idée d'une DSS) et son " explication " (les arguments avancés par les externalistes pour étayer l'idée d'une DSS) (41) . Pour présenter la situation confuse régnant en épistémologie, nous dirons que l'" affirmation " de la DSS est de plus en plus acceptée alors qu'il est loin d'exister une telle reconnaissance au niveau de son " explication " . L'affirmation de la DSS , très présente chez les historiens et les philosophes , peut néanmoins très difficilement légitimer son statut épistémologique dans le champ de la philosophie des sciences contemporaine . Que faire face à cette situation ?

Supposons que nous continuons à poser le problème uniquement au niveau épistémologique et que nous évaluons les " explications " externalistes à l'aide de certains critères épistémologiques . Nous présupposons que les intervenants dans ces débats acceptent ces critères et donc , une conception commune de l'épistémologie bien établie . Nous faisons alors abstraction du fait que le problème de la DSS remet en question l'épistémologie elle-même — comme s'en doutent les philosophes internalistes . Dans ces conditions , les externalistes continueront leurs recherches sur l'événement historique de la DSS ou élaboreront de nouvelles conceptions de la science intégrant sa détermination sociale (42) . Les internalistes continueront à reconnaître les différentes manifestations de l'événement historique de la DSS et à exclure celui-ci de la rationalité de l'entreprise scientifique et de leurs conceptions idéales de la science .

Rester à ce niveau perpétuerait , à notre avis , un dialogue de sourds similaire à celui entre Popper et Kuhn . D'ailleurs , c'est pour

être demeuré uniquement à ce niveau que le " compromis " de la troisième période entre les historiens internistes et externistes n'a fait que reporter le même débat à un autre niveau et que la reconnaissance de l'idée de la DSS a créé une ambiguïté dans les conceptions philosophiques de la science . Les divers opposants dans ces débats ont des conceptions différentes de leur pratique et de leur objet . Ces débats ont des implications méta-épistémologiques, c'est-à-dire des répercussions au niveau des conceptions de l'épistémologie et de son objet . Ces considérations nous amènent à poser le problème de la DSS d'une façon relative par rapport aux différentes conceptions de l'épistémologie qui y sont également impliquées .

Prenons, par exemple, le cas des philosophes internistes pour lesquels aucune explication de la DSS n'est satisfaisante . Il y a lieu de se demander si une explication satisfaisante à leurs yeux est tout simplement possible . C'est là une question d'une importance capitale qui n'a pourtant pas , à ce jour , fait l'objet d'une recherche . Supposons, en effet, qu'il y ait une incompatibilité entre certaines conceptions méta-épistémologiques et toute conception possible de la DSS . Il va de soi que , même en multipliant le nombre des explications et des analyses conceptuelles de la DSS, cela ne saurait nous conduire à une solution éventuelle du problème .

Au niveau méta-épistémologique , deux voies de recherche s'offrent à nous : l'une historique et l'autre " structuraliste " . Une approche méta-épistémologique de type historique présentant les diverses conceptions et explications de la DSS aurait bien sûr un intérêt incontestable et pourrait servir de base à une réflexion sur le problème. Mais, cette approche comporte un inconvénient majeur qui l'empêcherait d'apporter une véritable solution à la situation décrite plus haut . Pour appuyer sa présentation, son explication et sa solution au problème de la DSS, comme toute recherche historique , cette approche ne pourrait faire valoir que des raisons circonstanciées . Par exemple, on pourrait expliquer la reconnaissance de l'affirmation de la DSS et la non-reconnaissance

ce des explications de la DSS de la façon suivante : les recherches menées avec une approche externiste sont relativement peu nombreuses et très récentes . Cette explication présuppose cependant que cette raison est suffisante et , à cause de cette présupposition, elle pourra toujours être contestée . A l'aide d'une approche historique, on peut toujours mettre en évidence des conditions " nécessaires " mais, il serait beaucoup plus difficile de montrer que ces conditions sont également " suffisantes " .

Pour ces raisons, l'approche méta-épistémologique de type structuraliste nous est apparue plus féconde pour une réflexion sur la situation qui prévaut à propos de la DSS . Il ne s'agit pas de dire cependant qu'une telle analyse peut résoudre tous les problèmes soulevés par la DSS . En posant le problème d'une façon différente, notre analyse ouvre une piste de recherche importante et nouvelle et , possiblement, une porte de sortie à des oppositions apparemment insurmontables au niveau épistémologique .

0.3. Notre approche méta-épistémologique

La discussion menée jusqu'ici ayant éclairé le lecteur sur le niveau où nous avons choisi de nous situer et sur les motifs d'un tel choix , il nous reste à préciser la nature de l'approche méta-épistémologique structuraliste .

Si nous acceptons de concevoir l'épistémologie comme une conception de la science , nous dirons que la méta-épistémologie est une conception de l'épistémologie . Cette distinction n'a de sens, bien entendu, qu'à la condition de ne pas considérer l'épistémologie comme une science sinon, il faudrait plutôt parler , comme le fait Radnitzky (1968) , de " méta-science " . Notre discours méta-épistémologique n'a aucune prétention à la scientificité ; il s'inscrit plutôt dans un esprit critique d'ordre philosophique . A notre avis, le discours épistémologique comporte également trop de ressemblances avec le discours philosophique pour considérer qu'il s'en est détaché et qu'il est devenu scientifique.

Nous nous rallions entièrement à l'idée de Popper selon laquelle les modèles épistémologiques aboutissent en définitive à proposer des règles méthodologiques, des normes de rigueur dans la formulation d'un discours, en bref, à élaborer une espèce d'éthique pour les savants — au sens où l'on parle d'une éthique de la pratique médicale ou de la pratique juridique. On ne peut prétendre à la scientificité, selon l'épistémologie, sans respecter un certain code d'éthique dans la formulation de nos explications. L'aspect normatif (et distinctif) du discours épistémologique lui vient de l'ambivalence même de son objet : la science est, à la fois, une activité intellectuelle comme d'autres (par exemple, la philosophie, la religion, le droit, l'art, etc.) pouvant faire l'objet d'une étude historique et un idéal de la connaissance (le garant de la rationalité). Même derrière les descriptions les plus fidèles de l'activité scientifique se terre une "attribution de valeur" simplement en considérant cette activité comme spécifiquement "scientifique". C'est pourquoi, même T.S. Kuhn n'échappe pas à l'ambiguïté des conceptions philosophiques voulant, à la fois, admettre l'événement historique de la DSS et préserver entièrement la rationalité de l'entreprise scientifique. Kuhn présente, en effet, le choix d'un nouveau paradigme comme en étant un se déroulant entre des conceptions "incommensurables" et impliquant l'intervention partielle de facteurs psycho-sociologiques — "externes" à la rationalité du discours scientifique mais "internes" à la communauté scientifique. Malgré cela, Kuhn se défend de façon véhémement de remettre ainsi en question le "progrès" caractérisant, selon lui, l'entreprise scientifique. Pour échapper à cette ambiguïté, Kuhn proposera de subtiles distinctions entre progrès "ontologique" et progrès "technique", entre incommensurabilité "générale" et incommensurabilité "locale" et parlera même de "*paramount values*". Rien n'y fera cependant, car son discours se veut, à la fois, descriptif et "normatif" — au sens où il prétend caractériser l'entreprise scientifique d'une façon spécifique. Le discours épistémologique a un aspect normatif qui lui confère un statut très différent de celui du discours scientifique.

Si l'épistémologie se distingue de la science, alors l'objet et les problèmes de la méta-épistémologie se distinguent de ceux de l'épistémologie. L'exemple le plus approprié de cette différence est certainement la duplicité du problème de la DSS dont nous avons parlée. Au niveau épistémologique, il s'agit d'"explications" de l'influence de facteurs "externes" sur le développement de la science et de l'"évaluation" de ces explications. Au niveau méta-épistémologique, il est question de l'ambiguïté des conceptions philosophiques de la science donnant lieu à la formation d'"écoles de pensée" antagonistes en épistémologie. Le problème méta-épistémologique de la DSS n'est pas celui de l'explication du phénomène de la DSS ou de l'explicitation du concept de la DSS, mais bien celui du débat entourant cette question. Ces différences dans l'objet et dans les problèmes entraînent la nécessité de constructions conceptuelles répondant à des objectifs également différents. Il serait donc inapproprié d'appliquer directement des modèles épistémologiques au niveau méta-épistémologique : des modifications importantes s'imposent si l'on veut respecter les objectifs spécifiques à ce niveau. Dans la présente recherche, nous procéderons à de telles modifications.

Pourquoi emprunter et modifier un modèle épistémologique plutôt qu'élaborer directement un modèle méta-épistémologique ? Puisque la méta-épistémologie comporte également certaines similitudes avec l'épistémologie, il nous est apparu plus profitable de partir d'un travail déjà fait — quitte à le modifier quelque peu — plutôt que de tout reconstruire à partir de zéro.

Pour les besoins de l'argumentation, convenons d'ordonner la variété des approches épistémologiques selon l'aspect de leur objet (la science) qu'elles prévilégient. Nous aurons alors des épistémologies "historiques" élaborant des modèles descriptifs et des épistémologies "normatives" élaborant des modèles logiques (structuralistes) (43). "Prévilégier" ne signifie cependant pas "nier" et il est clair qu'une épistémologie ne peut faire complètement abstraction d'un de ces deux aspects de son objet, sans cesser tout simplement d'être une

" épistémologie " . Ainsi, l'école de l'empirisme logique construit une épistémologie " normative " tout en appelant de ses vœux une approche plus historique de la science ; de même, l'épistémologie historico-critique française — si on accepte la description qu'en donne Jean Piaget — s'intéresse également aux relations logiques , par exemple, dans le rapport entre la déduction mathématique et l'expérience physique . Il n'en demeure pas moins qu'un aspect est prévilégié dans l'élaboration de leur conception respective de la science . D'une façon générale, nous dirons que l'épistémologie française prévilégie l'approche historique au sens où l'importance accordée à la reconstitution historique et aux références à l'histoire des sciences donne un caractère plus " descriptif " que " normatif " à leurs conceptions . Avant T.S. Kuhn (44), l'épistémologie anglo-saxonne prévilégiait exclusivement une épistémologie logique (45), au sens où l'importance accordée à la validité et au fondement logique donnait un caractère plus " normatif " que " descriptif " à leurs conceptions .

Un modèle emprunté à une épistémologie historique pose, à notre avis, la même difficulté que l'approche historique des conceptions et des explications de la DSS . Il pourrait toujours mettre au jour des conditions nécessaires, mais ce serait beaucoup plus difficile de montrer que ces mêmes conditions sont suffisantes . Un modèle élaboré par une approche historique en épistémologie est fondé, en définitive, sur une interprétation de l'histoire des sciences à partir d'une conception de la science .

Un modèle logique (ou structuraliste) ne répond pas aux mêmes objectifs : il ne s'agit pas de caractériser les sciences existantes mais plutôt d'énoncer comment le discours scientifique devrait être construit pour être fondé logiquement . Un modèle logique cherche à énoncer , par exemple, les conditions logiques nécessaires et suffisantes pour qu'une théorie puisse être confirmée ou réfutée empiriquement . La structure logique ou linguistique ainsi mise en évidence repose sur des lois logiques qui ne sont pas sujettes à interprétation .

Un modèle logique s'intéresse aux conditions de validité du discours scientifique plutôt qu'aux conditions de sa constitution historique . En ce sens, un modèle emprunté à l'épistémologie logique nous paraissait plus proche de nos objectifs consistant à questionner, d'une façon méta-épistémologique, la validité des explications de la DSS et non de mettre en évidence les conditions de leur constitution historique .

Spécifions plus avant le modèle épistémologique dont nous partirons. Dans notre tableau historique du problème de la DSS , ce n'est pas tant l'" affirmation " que l'" explication " de la DSS qui est au cœur des débats entourant cette question . Le modèle logique le plus facilement applicable à notre objet est certainement celui de l'" explication scientifique " . Nul ne contestera que les modèles de l'explication les plus répandus dans le champ de la philosophie anglo-saxonne des sciences à l'heure actuelle sont le modèle D-N (déductif-nomologique) et sa version probabiliste . Nous aurons l'occasion de revenir plus en détail sur ces modèles dans le chapitre premier .

Ainsi que nous le disions, il importe de ne pas confondre les niveaux dans un tel emprunt de modèles . On pourrait , par exemple, se servir directement du modèle D-N comme d'un standard absolu permettant d'évaluer les constructions explicatives à propos de la DSS . Ainsi, les explications particulières de L. Althusser, de B.M. Hessen et de J.D. Bernal pourraient bien être évaluées à la lumière du modèle D-N . D'un point de vue méta-épistémologique cependant, il faudrait alors présupposer que ces auteurs conçoivent leur propre pratique comme une science empirique au sens du modèle D-N . Non seulement cela est-il complètement faux mais encore ce raisonnement assimile l'épistémologie de ces auteurs à une science empirique — ce qui est également faux à notre avis . Si l'épistémologie n'est pas une science , ainsi que nous le posons ici, elle répond à des objectifs spécifiques et ses explications ne peuvent être jugées sur la base d'un standard purement scientifique sans prendre en considération ses objectifs . Nous nous retrouvons dans une situation similaire à celle de Kuhn refusant le modèle falsificationniste de

Popper parce qu'il aurait été réfuté par l'histoire des sciences . Ne pas s'élever au niveau méta-épistémologique , c'est perpétuer un dialogue de sourds reposant sur une profonde mécompréhension des positions en cause : on avance des arguments portant sur la science alors que l'opposition concerne plutôt l'épistémologie .

Donnons ici un exemple de cette mécompréhension dans la littérature anglo-saxonne sur la DSS . Une idée qui, pendant longtemps, a dominé le champ de la philosophie anglo-saxonne des sciences, est celle selon laquelle une explication scientifique complète doit avoir la forme d'une explication causale . Cette idée est à l'origine du modèle D-N d'abord élaboré par Popper puis complété par Hempel et Oppenheim . Bien que l'on ait adapté, depuis, le modèle aux explications non-causales (principalement Hempel (1965) et Nagel (1961)), son fondement logique n'en demeure pas moins la présupposition d'une loi générale . Or, cette exigence d'une loi générale dans l'explication n'est ni plus ni moins que la transposition sur le plan logique du principe de causalité : les mêmes causes " produisent " nécessairement ou avec un certain degré de probabilité les même effets (46) . Appliquer directement le modèle D-N revient à comparer une explication à la forme d'explication causale .

Une telle application entraînerait, par conséquent, une incompréhension des explications externistes car, de l'avis même de ceux qui les formulent, leurs explications de la DSS n'ont aucunement la prétention d'être de forme causale . Mais ce n'est pas , à leur avis, une raison suffisante pour les disqualifier . Prenons trois cas tirés de l'histoire des sciences :

- 1.- Une recherche comme celle d'Allen G. Debus (1975) sur la relation entre la tradition alchimique et la science aux XVI^e et XVII^e siècles a peu de chance , de son propre aveu , d'aboutir à montrer une relation causale entre les deux . Mais ce n'est pas , à son avis, une raison suffisante pour faire abstraction complètement de l'in-

fluence certaine qu'a exercée cette idéologie sur le développement de la science à cette époque (47) .

- 2.- De même, John Desmond Bernal (1956) , comme s'il voulait confirmer une critique de Popper au sujet de l'interprétation marxiste (48), soutient que la relation entre la science et le capitalisme est tout à fait inexprimable en termes de cause et d'effet (49) .
- 3.- De même, le sociologue Robert K. Merton (1938) n'a aucunement l'intention de mettre en évidence une relation d'ordre causal entre le puritanisme et la révolution scientifique en Angleterre au XVII^e siècle (50) .

L'application directe du modèle D-N à ces explications ne peut aboutir qu'à montrer ce qu'ils sont tout fin prêts à admettre, c'est-à-dire la non-correspondance entre les deux . L'opposition porte clairement à un autre niveau et concerne les objectifs mêmes d'une explication . Autrement dit, ils n'acceptent pas de disqualifier leurs explications simplement parce qu'elles ne répondent pas aux objectifs fondationnels du modèle D-N . Y aurait-il d'autres objectifs possibles à une explication ? Si oui, lesquels ? Une entreprise strictement de niveau épistémologique comme celle de M.A. Finocchiaro (1973) ne nous permettra jamais de répondre à ces questions pourtant au cœur du désaccord . Finocchiaro met de l'avant le modèle suivant de l'explication :

- a. L'événement E s'est produit .
- b. Une condition initiale C pourrait avoir causé E .
- c. Rien d'autre n'était présent qui aurait pu causer E .
- d. En conséquence, puisque tout événement doit avoir une cause, C doit avoir causé E .

Appliquant ce modèle à des explications externistes comme celles de Robert K. Merton, de B.M. Hessen et de E. Zilsel , Finocchiaro s'en prend à leurs conclusions respectives en alléguant que la prémisse (c.) est absente dans leur argumentation : les chercheurs n'ont pas montré

qu'aucune autre cause n'aurait pu produire l'événement à expliquer .

L'entreprise de M.A. Finocchiaro qui aboutit à invalider leurs explications passe complètement à côté des enjeux véritables du débat : l'historien, le philosophe et le sociologue peuvent tout à fait accepter les affirmations de Finocchiaro tout en rejetant sa condamnation . A leurs yeux , même si leurs explications ne sont pas causales , elles restent néanmoins valables . Pour disqualifier ces explications , non seulement Finocchiaro doit-il faire dire à Merton ce qu'il ne dit pas mais encore doit-il se placer dans une situation ambiguë . En effet, même s'il considère ces explications comme formellement invalides , Finocchiaro ne serait certainement pas prêt à nier que le puritanisme, les besoins techniques et la tradition alchimique font effectivement partie de l'arrière-fond de cette époque, c'est-à-dire qu'il y a entre eux et la science naissante au minimum une relation de co-existence historique . Comme une influence de ces facteurs externes sur le développement de la science à cette époque n'est pas impossible et qu'il est difficile de démontrer (voire même de penser) qu'il n'y a pas eu d'influence du tout, c'est une variable dont toute explication même causale de la naissance de la science moderne devrait tenir compte.

Nous touchons ici à la question (de niveau épistémologique) du statut et de la forme d'explication en histoire et en histoire des sciences en particulier, que certains pourraient nous reprocher de vouloir escamoter . Mais encore une fois, nous nous retrouvons , à propos du problème épistémologique de l'explication en histoire, face à une controverse (et un dialogue de sourds) tout aussi célèbre que celle entre Popper et Kuhn ou celle entre les internistes et les externistes . " Montrer qu'aucune autre cause n'aurait pu produire l'événement " comme le propose Finocchiaro, est une exigence si stricte qu'il y a lieu de se demander sérieusement si une explication historique quelconque pourrait un jour y prétendre . En effet, l'application aveugle du modèle D-N aux explications historiques a donné lieu soit à l'exclusion totale de l'histoire du champ des sciences "théoriques"(Popper(1956)), soit à lui conférer le

statut de science de " deuxième ordre " ne pouvant aboutir qu'à des " esquisses d'explication " (Hempel (1965)) . La réplique ne se fera pas attendre et déjà , en 1957 , le philosophe W. Dray jetait les bases d'un débat qui dure toujours . Comme dans les cas de Debus, de Bernal et de Merton, l'argument de fond de W. Dray est à l'effet que les explications historiques sont tout à fait satisfaisantes même si elles ne respectent pas le modèle D-N . Mais, si Dray est prêt à reconnaître d'emblée, comme le soutient Hempel, que les explications historiques ne respectent pas le modèle D-N , ce ne peut être l'objet du désaccord entre les deux . Ce sont les objectifs mêmes d'une explication historique qui sont en cause . Poser le problème strictement au niveau épistémologique aboutit à une opposition insurmontable et place Hempel dans une situation ambiguë : bien qu'il considère les explications historiques comme formellement non-valides , Hempel n'est pas prêt à les rejeter entièrement comme fausses par rapport à l'authenticité des événements relatés. Les explications historiques répondent à cet autre objectif , absent du modèle D-N , et que Hempel ne veut pas exclure complètement de la science . Considérer le discours de l'historien, à l'instar de Popper , comme un simple " genre littéraire " , sans aucun objectif " scientifique " est tout simplement faux et aussi absurde que de soutenir la thèse opposée selon laquelle on pourrait " mathématiser " le discours de l'historien .

Dans le cas du problème de la DSS , la situation est différente . Une explication en histoire des sciences est toujours fondée sur une conception de la science, sur une épistémologie, ne serait-ce que pour découper son objet . Comme nous l'avons dit, il serait présomptueux de considérer l'épistémologie comme une science (à cause de son caractère " normatif ") et donc d'exiger qu'elle respecte entièrement les mêmes standards que la science dans ses explications . Les " lois " dont fait usage l'explication épistémologique ont un caractère idéal et conventionnel nécessaire pour remplir leur objectif " normatif " qui les empêche d'être assimilées aux " lois " (empiriques) présumées dans le modèle D-N . Elles ont toujours en partie un caractère de " règles " ne pouvant être réfutées empiriquement . Le modèle D-N , conçu pour

caractériser une explication scientifique doit donc être considérablement modifié pour s'appliquer à des explications épistémologiques comme celles de la DSS .

Ainsi que nous l'avons vu dans l'avant-propos , on ne peut invalider l'épistémologie poppérienne — sans commettre une grave injustice envers Popper — simplement parce que ses explications du fonctionnement de la science ne sont pas causales , qu'elles ne peuvent être subsumées sous une " loi générale " (au sens hempelien) ou qu'elles ne sont pas réfutables empiriquement . Les objectifs qui président à l'élaboration de son modèle falsificationniste ne sont pas les mêmes que ceux d'une science empirique . Nous serons ainsi conduits à mettre de côté l'aspect fondationnel du modèle D-N , c'est-à-dire l'exigence de la subsumption sous des lois selon les règles de la logique déductive pour le rendre plus apte à nos objectifs " descriptifs " . La critique méta-épistémologique des explications épistémologiques doit se faire ailleurs. L'application des modèles méta-épistémologiques à des explications de la DSS n'a pas pour but de les fonder logiquement (ou, le cas échéant, de les disqualifier) mais de dégager des enjeux qui n'apparaissent pas toujours de façon évidente .

Les modèles méta-épistémologiques " décrivent " des explications particulières mais non au sens où une narration historique décrit un événement . Ils décrivent une structure cachée (non apparente) de ces explications un peu comme les grandes philosophies de l'histoire du XIX^e siècle prétendaient dégager la structure profonde de l'histoire humaine — le véritable processus se déroulant derrière la suite apparemment désordonnée des événements historiques . La structure mise en évidence par les modèles méta-épistémologiques ne concerne pas cependant des événements historiques mais des " discours " — bien que ces discours soient également des événements historiques . La structure discursive mise en évidence a un caractère historique : elle contient non seulement un réseau de relations synchroniques (explication , explicitation) mais également un réseau de relations historiques (tradition intellectuelle , école de pensée) . Les explications de la

DSS ne se caractérisent pas simplement par leur contenu cognitif (la validité de ce qu'elles prétendent nous apprendre) mais également par leur aspect historique . Elles s'inscrivent dans une suite chronologique qui permet à celles formulées plus tardivement de profiter des erreurs de celles formulées plus tôt en les corrigeant .

Même si une critique méta-épistémologique (ou épistémologique) disqualifie une explication déjà formulée de la DSS , elle ne peut disqualifier celle qui le sera dans l'avenir — si cette dernière corrige les erreurs de la précédente . L'aspect historique des structures discursives modifie son aspect structural .

Il ne s'agit pas de dire cependant que cette façon de concevoir l'épistémologie (comme une structure discursive historico-structurale) est la meilleure *en soi* . La méta-épistémologie est ici conçue comme un " outil intellectuel " et , comme on le sait , un outil n'est pas meilleur *en soi* qu'un autre : il est tout simplement mieux adapté à ce que nous voulons faire . Nous analysons des conceptions de la DSS effectivement écrites et publiées et nous en questionnons la validité afin de découvrir s'il n'y a pas une raison théorique à la difficulté d'implantation de l'idée de la DSS dans certains champs du savoir .

0.4. L'objet de notre recherche

L'objet de notre recherche est un corpus historique comprenant toutes les explications de la DSS divulguées sous forme écrite en français et en anglais de 1931 à nos jours . Si nous avions opté pour une approche historique , nous aurions certainement pu tracer un tableau exhaustif de tous les écrits sur la DSS . Avec une approche méta-épistémologique cependant , cela est impensable : une analyse de la validité d'une explication demande d'aller beaucoup plus dans le détail . Le corpus historique ci-haut mentionné s'avère beaucoup trop grand , aussi une sélection est-elle nécessaire .

Parmi l'ensemble des conceptions externistes de la science comprises dans notre corpus historique , celles formulées par les représentants des écoles marxistes française et anglaise nous sont apparues plus intéressantes pour trois raisons :

- 1.- une conception externiste de la science semble découler naturellement de la théorie marxiste (51) ;
- 2.- les théoriciens marxistes œuvrent depuis le tout début (1931) de notre problème pour mettre en évidence l'aspect externiste de la science ;
- 3.- leurs recherches embrassent un champ beaucoup plus large de phénomènes que les autres approches externistes compétitives — par exemple , J.D. Bernal propose une histoire de la DSS de l'homme des cavernes à nos jours alors que , de ce point de vue , les recherches en sociologie de la science comme celles de Merton , de Ben-David ou d'autres se limitent à une époque et à un objet assez peu étendu (la science physique en Angleterre au XVII^e siècle) .

Les explications de la DSS formulées par les représentants des écoles marxistes anglo-saxonne et française de 1931 à nos jours demeurent cependant un corpus , encore une fois , beaucoup trop vaste pour le genre d'analyse que nous voulons mener . Nous devons opérer une seconde sélection .

Ainsi que nous le disions , nous considérons les épistémologies externistes comme un objet comportant deux aspects : un structural (théorique) et un historique . Le réseau de relations qui structure une explication de la DSS n'est pas simplement théorique mais également historique . Dans le chapitre premier , nous verrons comment une explication se distingue d'une explicitation et qu'une explication présuppose une certaine forme d'explicitation préalable . L'idée à la base du modèle de l'explicitation est que cette activité intellectuelle consiste à reprendre des représentations pré-existantes , à les adapter à de nouvelles assises théoriques et à ainsi les affiner . Les explicitations

et les explications particulières sont ainsi intégrées dans un contexte historique formé de traditions intellectuelles et d'écoles de pensée . Une explication particulière de la DSS fait partie d'une chaîne d'explications suivant un ordre chronologique (une *chaîne causale* d'explications au sens de la nouvelle théorie causale de la référence) . Selon le modèle d'une tradition intellectuelle et d'une école de pensée présenté au chapitre deux , les différentes explications les composant (une tradition ou une école est un ensemble de publications) ne jouent pas , historiquement, toutes le même rôle : certaines sont plus importantes que d'autres. Ainsi, certaines explications de la DSS (comme celle de Hessen) sont à l'origine d'écoles de pensée et, en tant que telles , elles remplissent une fonction spéciale : elles servent de modèles à imiter et à corriger pour un ensemble d'explications ultérieures . Certaines explications forment le point de départ qui fonde toute une série d'explications reprenant les mêmes conceptions de base et le même " programme de recherche " . De ce point de vue , trois épistémologies marxistes sont apparues particulièrement importantes : celle de Louis Althusser du côté français et celles de Hessen et de Bernal du côté anglo-saxon — bien sûr, Hessen est russe mais , comme nous le verrons au chapitre quatre , son influence sur les penseurs anglo-saxons justifie que nous l'intégrions à cette école marxiste . Chacune des épistémologies mentionnées ci-haut jette les bases d'un " programme de recherche " dans les écoles de pensée marxiste française et anglo-saxonne pendant un certain temps .

Le choix de ces auteurs répond également à des motifs méta-épistémologiques "théoriques " . Pourquoi , en effet, deux explications du côté anglo-saxon et une seule du côté francophone ? L'analyse menée au chapitre trois montre comment l'épistémologie althussérienne est incompatible avec une explication de la DSS . D'une part , sa conception de la science (comme le contraire de l' "idéologie ") a contribué à éloigner les penseurs marxistes français poursuivant ou critiquant son programme de recherche de la question de la DSS — en ce sens , nous avons voulu mettre l'accent sur les représentants de l'école qui s'est consacrée le plus à l'explication effective de la DSS ; d'autre

part, la position de chacun de ces trois auteurs reproduit , à l'intérieur même de la tradition marxiste , le débat entre les internistes et les externistes . Les différences entre la position respective de ces trois auteurs est une véritable réplique , à une échelle réduite , du problème méta-épistémologique de la DSS .

0.5. La démarche de notre recherche

La démarche que nous entendons suivre est la suivante : les chapitres un et deux posent les bases de nos modèles méta-épistémologiques alors que les chapitre trois, quatre et cinq sont conçus comme des applications de ces modèles à notre corpus historique .

Nous voulons savoir s'il n'y a pas une raison théorique à la difficulté historique qu'ont les explications de la DSS à se tailler une place dans le champ de la philosophie des sciences contemporaine . Ce problème, pensons-nous , exige une analyse méta-épistémologique des explications de la DSS et, particulièrement , de certaines explications servant de modèles aux autres . Nous disons " méta-épistémologique " car les conceptions de la science élaborées par l'épistémologie ont bien sûr la prétention de nous apprendre quelque chose (ou une prétention à la validité) mais ne peuvent être considérées comme " scientifiques " (au sens d'une science empirique comme la physique ou la chimie). La méta-épistémologie pose des questions de validité (et de fondement) à l'épistémologie comme cette dernière pose des questions de validité à la science .

Il nous fallait donc définir ce qu'est une explication avant de procéder à l'analyse d'explications particulières simplement pour découper notre objet .C'est la fonction principale du premier chapitre. Nous sommes conduits à distinguer entre l'explication et l'" explicitation " : deux activités intellectuelles fort différentes . L'explicitation consiste à clarifier la signification d'un concept (la " définition " d'un concept sera ici considérée comme un cas particulier de l'explicitation) alors que l'explication consiste à mettre la signification d'un

concept en relation avec des phénomènes . Une explication présuppose donc un degré plus ou moins grand d'explicitation préalable .

Le chapitre premier propose des définitions de l'explication et de l'explicitation et , en ce sens , c'est un cas particulier de l'explicitation : nous explicitons les concepts d'explication et d'explicitation . La réflexion sur notre propre recherche méta-épistémologique, c'est-à-dire au niveau méta-méta-épistémologique , nous conduit à appliquer le modèle de l'explicitation à notre propre démarche dans le chapitre premier . Ceci est possible du fait qu'il n'y a pas entre la méta-méta-épistémologie et la méta-épistémologie une différence aussi grande qu'entre l'épistémologie et la science : les deux peuvent prétendre au même type de validité . La validité dont il est ici question ne concerne en aucune façon la correspondance ou la non-correspondance aux modèles méta-épistémologiques de l'explicitation et de l'explication . Ces modèles ne sont pas conçus pour garantir la validité des explications et des explicitations particulières qui s'y conforment . Ces modèles ne sont pas non plus des " théories empiriques ", au sens où ils pourraient être réfutés par les faits — ils ne prétendent pas " expliquer " au sens d'une science empirique . Ce sont des " grilles de lecture " conçues pour " expliciter " (c'est-à-dire clarifier la signification) des explications de la DSS : mettre en évidence des aspects de ces explications qui n'apparaissent pas de façon évidente .

Si une explication présuppose une explicitation préalable et que celle-ci a toujours pour point de départ une explicitation ou une explication pré-existante , c'est dire qu'une explication fait partie d'un réseau de relations historiques . Le chapitre deux propose un modèle méta-épistémologique de cet aspect d'une explication : celui d'une tradition intellectuelle et d'une école de pensée . Les explications particulières de la DSS seront considérées comme des mises en pratique de conceptions de base et de programmes de recherche. Si ce modèle méta-épistémologique clarifie assez bien ce que nous entendons par l'expression " une explication de la DSS " — cette clarification s'imposait, aussi l'avons-nous

intégré à notre analyse — il ne peut guère nous aider dans notre examen de la validité d'explications particulières . L'application du modèle d'une tradition intellectuelle et d'une école de pensée demandait un long travail — c'est-à-dire identifier les précurseurs , les pionniers , les fondateurs , etc. . — qui n'était pas indispensable à notre propos . C'est pourquoi nous avons décidé de ne pas en faire une application systématique dans les chapitre trois, quatre et cinq.

L'application des modèles de l'explicitation et de l'explication aux textes de L. Althusser , de B.M. Hessen et de J.D. Bernal constitue respectivement les chapitres trois, quatre et cinq de la présente recherche . Nous brosserons trois tableaux " méta-épistémographiques " (c'est-à-dire représentant graphiquement la structure méta-épistémologique de leurs explications de la DSS) . Les éléments et les relations composant ces tableaux seront représentés symboliquement dans le but de faire apparaître ces structures . Dans la conclusion générale , nous tirerons les implications de ces structures méta-épistémologiques pour le problème de la DSS .

CHAPITRE I

EXPLICATION ET EXPLICITATION

1.0. Introduction

Pour analyser notre corpus historique, c'est-à-dire les explications de L. Althusser, de B.M. Hessen et de J.D. Bernal , il nous faut , pensons-nous, un concept méta-épistémologique de l'explication . On pourrait bien sûr tenter une analyse " directe " sans passer par le biais d'une définition préalable de notre objet . Il serait faux de croire cependant que nous aurions évité ainsi tout recours au niveau où nous nous situons . Avec ou sans définition explicite de l'explication la situation est la même : pour analyser des explications (de la DSS), il nous faut au moins une intuition de ce que nous voulons analyser . Comment isoler l'objet particulier qui nous intéresse sans cela ? Sans définition explicite, l'intuition doit quand même jouer la même fonction que le concept méta-épistémologique de l'explication . Devant cette situation, deux approches sont possibles : 1. définir ce qu'on entend par " explication " avant d'entreprendre l'analyse d'un corpus d'explications; 2. se fier à notre intuition et passer tout de suite à l'analyse du corpus . La première approche , à notre avis, possède un grand avantage sur la seconde : elle rend explicite (donc sujette à être critiquée et améliorée) ce que la seconde laisse indéfini . Il ne s'agit pas ici de condamner toute forme d'intuition qui a , par ailleurs , de grands mérites dans d'autres circonstances . Disons plutôt que , les circonstances le permettant , il nous paraît préférable d'opérer avec des concepts explicitement définis .

Le recours à des définitions explicites est d'autant plus approprié

par rapport au problème qui nous intéresse que le terme " explication " possède, dans le français courant , deux significations entièrement différentes comme nous le verrons plus loin . Ne pas distinguer ces sens différents et ne pas indiquer celui que nous ferons nôtre , risquerait d'engendrer une confusion qui planerait tout au long de la recherche . Puisqu'une approche purement intuitive ne saurait opérer de telles distinctions sémantiques, l'autre approche , celle préconisant des définitions explicites , nous apparaît non seulement préférable mais également nécessaire .

Si , en rendant explicites des présupposés qui , dans une approche plus intuitive , seraient demeurés implicites , nous voulons fonder notre analyse , c'est bien de notre analyse qu'il s'agit et non du concept d'explication lui-même . Nous n'avons aucunement l'intention d'établir des normes *a priori* comme c'est le cas pour le modèle épistémologique de l'explication de l'empirisme logique dont nous partirons . Notre but est de trouver des catégories décrivant la structure interne d'une explication . L'explicitation que nous en proposerons n'a pas pour but de distinguer entre des explications fondées (logiquement) et d'autres qui ne le sont pas . Les modèles méta-épistémologiques n'ont pas pour but de réglementer ou de servir de critère de démarcation entre la science et la non-science . Ce sont des " grilles de lecture " mettant en relief des aspects non évidents de ces explications qui pourraient jeter une lumière nouvelle sur le problème de la DSS . C'est par rapport à ces objectifs qu'il faut les évaluer . Afin de ne pas nous imputer des intentions que nous n'avons pas — par exemple , de fournir un modèle qui serait fondé logiquement ou empiriquement — , il est important de souligner la spécificité de notre " programme de recherche " — par rapport à d'autres comme ceux de Carnap, de Popper ou de Hempel.

1.1. Expliquer et expliciter (1)

1.1.1. Les deux sens du terme " explication " en français

Dans la langue française , le terme " explication " peut être utilisé

dans deux sens distincts , et c'est le contexte d'énonciation qui en précise habituellement le sens . Laissons Le petit Robert . (1976 , p:660-1) introduire cette distinction sémantique :

Explication : 1) Développement destiné à éclaircir le sens de qqch. V. Commentaires, éclaircissement . Les explications de l'Ecriture . /.../ 2) ce qui rend compte d'un fait. V. Cause , motif , raison . Quelle est l'explication de ce retard dans le courrier ? Je vais vous en donner l'explication .

Dans cette définition , le sens du terme " explication " est rendu explicite , c'est-à-dire que la définition présente deux autres expressions linguistiques dont le sens est supposé connu et qui lui sont synonymes : 1. " développement destiné à éclaircir le sens de qqch . " et 2. " ce qui rend compte d'un fait " . Cependant , et c'est là le noeud du problème que nous voulons soulever , les deux nouvelles expressions pouvant remplacer le mot " explication " dans un énoncé quelconque en français , ne sont pas synonymes entre elles . En d'autres termes , la définition affirme qu'une expression E_1 est en relation de synonymie avec deux autres expressions E_2 et E_3 qui , elles , ne sont pas sémantiquement équivalentes . Il ne reste donc que le contexte d'énonciation pour déterminer laquelle des deux expressions (E_2 ou E_3) peut remplacer le terme " explication " (E_1) dans un énoncé particulier . Distinguons donc deux sens ou deux concepts d'explication : le concept d'explication₁ , une démarche intellectuelle qui vise à clarifier le sens d'un concept, d'une proposition , d'un texte , etc. , et le concept d'explication₂ , une démarche intellectuelle qui vise à comprendre les faits empiriques . Dans le premier cas , on s'occupe d'expressions linguistiques et de leurs sens; dans le second cas , ce sont , en dernier recours , les faits et l'énonciation des conditions de leur réalisation dont on traite primordialement(2) . Notons qu'il ne s'agit pas de trouver une ligne de démarcation nette entre un concept et un fait , mais bien de constater que , dans les deux cas, on procède de façon différente pour fournir une explication (3) . Ce ne sont pas les objets de l'explication mais les démarches explicatives que nous voulons distinguer .

Prenons , à titre d'exemple , la définition de l'explication que propose Pierre Duhem (1906 , p.3-4) :

Expliquer , *explicare* , c'est dépouiller la réalité des apparences qui l'enveloppent comme des voiles afin de voir cette réalité nue et face à face .

La définition duhémienne donne un sens au terme " expliquer " en nous fournissant une expression synonymique , soit " c'est dépouiller la réalité des apparences " . Demandons-nous maintenant , duquel des deux sens du mot " explication " distingué plus haut , cette dernière expression est synonyme ? Est-ce que " dépouiller la réalité des apparences " est le synonyme de " clarifier le sens de qqch. " ou de " rendre compte d'un fait " ? Dans la définition proposée , le sens du mot " réalité " pourrait certainement nous mettre sur la piste mais, c'est surtout le contexte d'énonciation (en l'occurrence , un exposé sur la philosophie de la physique) qui nous assure que c'est bien de la démarche explicative visant à comprendre les faits dont veut nous parler Duhem .

Notons que , pour parler de la démarche explicative₂ , Duhem doit utiliser une démarche explicative₁ (dans le cas présent , une définition du mot " expliquer ") . Bien que Duhem fasse usage de cette démarche explicative₁ , il ne nous en fournit pas une théorie dans son livre qui porte sur la démarche explicative₂ .

Plutôt que de continuer à parler d'explication₁ et d'explication₂ , convenons de marquer la différence sémantique en utilisant deux termes différents : " explicitation " pour l'explication d'un concept et " explication " pour l'explication d'un fait .

1.1.2. La définition carnapienne de l'explicitation

A première vue , il n'apparaît pas du tout nécessaire d'introduire un nouveau concept dans la littérature philosophique sur l'explication . En effet, depuis Rudolf Carnap et son article intitulé " *The Two Concepts of Probability* " , paru en 1945 , les épistémologues , et en particulier les

épistémologues anglo-saxons , ont eu tendance à faire correspondre à la double signification du mot " explication " une différence méthodologique. On utilise les termes anglais " *explication* " pour l'explicitation et " *explanation* " pour l'explication d'un fait . Nous pensons que le couple *explication* / *explanation* représente mal la distinction que nous voulons introduire et , cela, pour deux raisons . D'une part , l'extension du concept carnapien de l'*explication* et l'extension de notre concept d'explicitation ne coïncident pas . D'autre part , le schéma de l'explicitation que nous propose Carnap nous semble incomplet du point de vue descriptif et méta-épistémologique où nous nous situons (et non du point de vue carnapien), c'est-à-dire qu'un aspect important de l'explicitation échappe aux " règles " de l'*explication* .

1.1.2.1. Explication et explicitation

Le concept carnapien de l'*explication* a une extension beaucoup plus limitée que notre concept d'explicitation . En effet , ce ne sont pas toutes les explicitations qui sont considérées par Carnap comme des *explications* . L'*explication* est une démarche (4) qui consiste à remplacer un concept inexact (appelé l'explicandum) par un concept exact (appelé l'explicatum) (5) . Cette définition (même si ce n'est pas l'intention avouée de Carnap) ne conduit pas tant à établir une distinction entre l'explicitation d'un concept et l'explication d'un fait qu'à en établir une autre entre deux types d'explicitation : les explicitations inexactes , c'est-à-dire informelles d'une part , et les explicitations exactes , c'est-à-dire formelles , d'autre part . Carnap, d'ailleurs , continue d'appeler les explicitations informelles des *explanations* (6) . Selon la terminologie carnapienne , *explication* est un synonyme pour " explicitation formelle " et *explanation* est un synonyme pour deux expressions qui ne sont pas synonymes , c'est-à-dire " explicitation informelle " et " explication d'un fait " . La définition carnapienne ne résout pas — et Carnap ne prétendait pas le faire non plus — l'ambiguïté que nous avons notée à propos des termes *explanation* en anglais et " explication " en français . Elle est inadéquate pour

représenter la distinction que nous voulons introduire . Notre concept d'explicitation comprend autant les explicitations formelles (les *explications* au sens de Carnap) qu'informelles : les deux sont des démarches qui visent à clarifier le sens d'expressions linguistiques .

Jusqu'ici nous avons comparé directement le concept d'explicitation avec celui de l' *explication* comme si les deux reposaient sur les mêmes suppositions méta-épistémologiques . Il importe maintenant de spécifier les suppositions méta-épistémologiques de chacun de ces concepts afin de ne pas entraîner le lecteur dans une confusion . Carnap conçoit l' *explication* à la fois comme un modèle épistémologique s'appliquant à la formation des concepts en science et comme un modèle méta-épistémologique s'appliquant à sa propre démarche épistémologique . Cette unification de deux niveaux est possible du fait que Carnap conçoit l'épistémologie comme une science formelle à l'image de la métamathématique . C'est pourquoi , le modèle de l' *explication* est présenté sous la forme d'une " procédure " garantissant (dans la mesure du possible) la précision et la clarté des explicitations qui s'y conforment . Ces suppositions sont différentes de celles du modèle de l'explicitation . L'épistémologie n'est pas conçue , par nous , comme une science de sorte que le modèle de l'explicitation se limite à l'épistémologie — à l'exclusion de la science . Ce modèle ne prétend pas non plus garantir quoi que ce soit . Il voudrait décrire deux démarches épistémologiques différentes : " clarifier le sens de qqch. " et " rendre compte d'un fait " . Le concept d'explicitation ne peut donc être comparé avec celui d' *explication* qu'au niveau méta-épistémologique . Il importe de ne pas confondre le modèle méta-épistémologique de l'explicitation avec un modèle de niveau épistémologique pouvant se substituer à celui de Carnap .

1.1.2.2. Le schéma incomplet de Carnap

La procédure d' *explication* se déroule par étapes et Carnap en distingue trois .

La première étape , celle de la clarification du sens de l'explicandum , consiste à faire comprendre le mieux possible à un auditeur indéterminé le sens du terme analysé à l'aide d'exemples , d'explicitations et d'une définition informelle . Ce sont ces explicitations et cette définition informelle que Carnap persiste à appeler des *explanations* . Selon la distinction carnapienne donc , la définition de l'explication que proposait Pierre Duhem plus haut , ne doit pas être considérée comme une *explication* mais comme une *explanation* appartenant à la première étape d'une *explication* éventuelle .

Cette dernière remarque met très bien en évidence l'aspect normatif du modèle méta-épistémologique de Carnap . Selon ce modèle , il y aurait des explicitations incomplètes (les *explanations*) et d'autres complètes (les *explications*) . Il est clair ici que cette distinction trace une ligne de démarcation entre deux types d'explicitation et que , du point de vue méta-épistémologique carnapien , la définition duhémienne ne peut être considérée comme une *explication* au sens strict . Peu importe donc sa pertinence , son authenticité ou sa plausibilité , la conception qu'a Duhem de l'explication en physique est sérieusement remise en question simplement parce qu'elle n'a pas dépassé la première étape de la formulation informelle . Le modèle de l'explicitation n'a pas ce caractère normatif et , en intégrant même une définition informelle comme celle de Duhem , son but est de distinguer cette démarche définitionnelle de la démarche explicative dont elle traite . Dans la conception carnapienne, les deux démarches sont placées sous la même rubrique *explanation* .

La seconde étape , celle de la construction d'un explicatum , consiste à donner une définition du concept analysé dans un langage formel . Nous touchons ici au défaut de la définition proposée par Pierre Duhem selon le modèle carnapien : la définition informelle n'est pas transposée dans un langage formel .

La troisième étape (7) , celle de la validation de l'explicatum , consiste à confronter l'explicatum aux quatre " règles " de validité énoncées par Carnap :

- (R₁) : L'explicatum devra posséder une certaine similitude (non-définie) avec l'explicandum .
- (R₂) : La signification de l'explicatum devra être présentée sous la forme d'une définition formelle et celle-ci devra pouvoir s'incorporer à un système conceptuel .
- (R₃) : L'explicatum devra être " fertile " , c'est-à-dire permettre la formulation d'au moins une loi générale .
- (R₄) : L'explicatum devra être " simple " — cette dernière règle ne s'applique qu'au cas où plusieurs explicata sont proposés .

Ainsi qu'on le voit , cette réglementation concerne uniquement le passage de l'explicandum à l'explicatum correspondant , c'est-à-dire le passage de l'imprécision à la précision dans la formulation de la définition d'un concept . Mais , dirons-nous , ce n'est qu'un aspect du problème . Réduire l'explicitation d'un concept au passage d'une formulation imprécise à une formulation plus précise , c'est lui enlever toute sa portée conceptuelle . Une explicitation n'est pas qu'une formulation syntaxique , elle est également la formulation d'une conception plus ou moins adéquate selon le cas . Ainsi , malgré la formulation imprécise de la définition de l'explication en physique proposée par Duhem , sa conception " conventionaliste " , proposant le critère de la " simplicité " (utilisé par Carnap lui-même dans la règle 4) a su se mériter le respect de plusieurs et , notamment , de Popper qui adopte la même procédure d'*explication* carnapienne dans ses propres définitions épistémologiques . Dans toute explicitation, il y a bien sûr des exigences de rigueur et de précision à adopter dans la formulation de nos définitions — ce que voudrait réglementer le modèle carnapien de l'*explication* (8) — mais il y a également un choix que nous devons opérer au point de départ parmi un ensemble de conceptions possibles (9) . Le problème que doit résoudre toute explicitation est double : 1. élaborer une définition formulée avec le plus de rigueur possible et 2. opérer un choix préalable parmi un ensemble de conceptions possibles (10) .

La méthode carnapienne de l'*explication* ne touche qu'à un aspect

du problème : l'autre aspect est laissé complètement en plan . Ainsi , bien que dans une *explication* , on considère l'explicandum comme le donné qui sert de point de départ à l'analyse , on peut néanmoins se demander d'où vient cet explicandum . Avant de rendre la formulation de la signification d'un concept plus précise et exacte , il faut préalablement avoir déterminé un sens univoque pour le terme choisi représentant le concept en question . Pour obtenir un explicandum , il faut passer d'une pluralité de significations à une signification univoque dès que le terme analysé en possède plus d'une . Voilà donc l'analyste forcé de choisir et il n'est pas dit sur quoi repose ce choix ni même que ce fut un choix . Le schéma de l'*explication* laisse dans l'ombre un aspect important de plusieurs explicitations autant formelles qu'informelles . Il nous apparaît donc incomplet par rapport à nos objectifs .

Quelle est la nature et l'importance de l'aspect laissé dans l'ombre par la définition carnapienne de l'*explication* ? C'est ce que nous allons maintenant examiner à l'aide de deux exemples : tout d'abord , dans le point 1.3. , l'analyse logique du concept de probabilité de R. Carnap et, ensuite , dans le point 2. , l'analyse logique du concept d'*explication* de C.G. Hempel et de P. Oppenheim (11) .

1.1.3. Carnap et l'explication du concept de probabilité

Supposons une situation conflictuelle à propos de diverses explicitations d'un même concept . Quelle est l'explicitation la plus satisfaisante ? La procédure carnapienne de l'*explication* veut certainement répondre à une telle question . Et pourtant , soutiendrons-nous , elle ne peut le faire complètement .

Selon le schéma de l'*explication* , la situation conflictuelle que nous venons de supposer peut se situer à deux niveaux différents : au niveau de l'explicandum ou au niveau de l'explicatum . Si les différents explicitata en rivalité sont similaires (au sens de Carnap) à un explicandum commun , alors le conflit se situe au niveau de l'explicatum .

Par contre , si les différents explicata en conflit sont similaires à des explicanda différents , alors le conflit se situe au niveau de l'explicandum . En ce cas , nous dirons que les règles carnapiennes ne peuvent fonder entièrement notre choix d'un explicatum car, il nous faut faire un choix préalable d'un explicandum auquel doit s'appliquer la relation de similitude avec l'explicatum .

Prenons , par exemple , l'analyse du concept de probabilité que nous présente Carnap (1950) . Ce dernier affirme que les diverses théories de la probabilité , antérieures à la sienne , donnaient lieu à des oppositions entre différentes écoles de pensée . De l'avis de Carnap , cette situation conflictuelle n'a pas sa raison d'être . En effet, nous dit-il, tous les conflits entre les diverses conceptions de la probabilité (la pluralité de significations du terme (12)) peuvent se ramener à une opposition entre deux thèses fondamentales , et Carnap soutient qu'en réalité les deux thèses ne se contredisent pas mais se complètent : ce sont deux concepts différents de la probabilité mais qui sont aussi nécessaires l'un que l'autre à la science . Il y aurait donc , selon Carnap , deux explicanda fondamentaux et différents du concept de probabilité , c'est-à-dire la probabilité₁ ou la probabilité logique , et la probabilité₂ ou la probabilité statistique . Alors que la probabilité₁ est une relation entre des propositions qui indique le degré de confirmation d'une hypothèse par des faits , la probabilité₂ concerne la fréquence relative de l'occurrence d'une propriété dans une longue séquence . Les deux explicanda différents donneront lieu à la construction de deux explicata différents .

Remarquons deux choses à propos de cette argumentation : premièrement, Carnap vient de franchir une étape implicite mais présupposée par toute *explication* en passant ainsi d'une pluralité de significations à une signification univoque pour chacun des concepts de probabilité₁ et de probabilité₂ . Cette " réduction " n'est soumise à aucune réglementation explicite dans la procédure de Carnap (13) . Deuxièmement , cela n'a plus grand sens de dire que l'explicatum du concept de probabilité₁ est

plus satisfaisant que l'explicatum du concept de probabilité₂ .

A notre avis , Carnap serait tout à fait prêt à convenir avec nous qu'il n'y a guère de sens à dire que l'explicatum du concept de probabilité₁ est plus satisfaisant que l'explicatum du concept de probabilité₂ mais supposons qu'il ait soutenu le contraire . Ce qu'on comparerait alors, dirons-nous , ce sont des " formulations " pures et non des " conceptions " de la probabilité . Les règles carnapiennes nous permettraient alors de déterminer si certaines " formulations " de définitions , concernant même des choses tout à fait différentes , sont plus satisfaisantes que d'autres. Cependant , il est clair que , même si un explicatum du concept de probabilité₂ est formulé d'une façon plus satisfaisante qu'un explicatum du concept de probabilité₁ (formulé de façon moins précise disons) , l'explicatum du concept de probabilité₂ ne peut en être un satisfaisant pour le concept de probabilité₁ . Sinon, il n'y aurait pas , comme le soutient Carnap , deux concepts de la probabilité .

Le problème est le suivant : si on accepte de considérer les diverses conceptions de la probabilité antérieures à celle proposée par Carnap comme des explicata différents du concept de probabilité (14) et que , d'autre part , leur explicandum respectif est différent de celui de Carnap (15) , alors le fait de mieux respecter la réglementation carnapienne n'est pas suffisante pour justifier notre préférence pour son explicatum plutôt que celui de ses prédécesseurs . L'explicatum de la probabilité logique introduit par Carnap ne peut en être un satisfaisant pour une conception de la probabilité statistique , même si son explicatum est mieux formulé que celui proposé par d'autres pour la probabilité statistique . C'était pourtant là le but que Carnap assignait à sa théorie de l'*explication* (16) .

Tournons-nous maintenant vers notre second exemple , c'est-à-dire l'application particulière de la procédure d'*explication* réalisée par C.G. Hempel et P. Oppenheim au concept d'*explication* (ou d'explication d'un fait) .

1.2. Hempel et Oppenheim sur l'*explication* du concept d'*explication*

Dans un article intitulé " *Studies in the Logic of Explanation* " paru en 1948 , C.G. Hempel et P. Oppenheim présentent une analyse logique du concept d'*explication* tel qu'il est utilisé dans les sciences empiriques . Notons , d'une part , que pour Hempel et Oppenheim , de même que pour Carnap d'ailleurs , l'analyse logique d'un concept et l'*explication* d'un concept sont une seule et même procédure (17) ; d'autre part , l'usage familier mais vague et ambigu qui est fait du concept d'*explication* dans les sciences empiriques ne correspond pas exactement à l'explicandum (le point de départ d'une *explication*) dont se servent Hempel et Oppenheim . Ces derniers ne veulent pas décrire des explications scientifiques effectives (18) mais plutôt trouver des normes qui fonderont logiquement ces explications . Il s'agit donc bien de la " construction " d'un nouveau concept . Selon Carnap , cette construction s'effectue lorsqu'on passe de l'explicandum à l'explicatum correspondant . Or , chez Hempel et Oppenheim comme chez Carnap (19) , il y a une construction préalable qui est complètement passée sous silence : l'explicandum n'est pas une donnée primitive mais le fruit d'une construction de l'analyste . La construction de l'explicandum du concept d'*explication* chez Hempel et Oppenheim échappe complètement à la procédure carnapienne de l'*explication* . Nous reviendrons plus en détail sur cet aspect de l'analyse logique proposée par Hempel et Oppenheim dans le point 1.3 , mais , auparavant , nous examinerons l'*explication* du concept d'*explication* afin de voir si , effectivement, il y a une construction et de quelle nature elle peut être lorsqu'on passe d'un explicandum à un explicatum .

1.2.1. L'explicandum du concept d'*explication* d'un fait chez Hempel et Oppenheim .

Si on considère la structure logique d'une *explication* indépendamment de son contenu informatif , nous disent Hempel et Oppenheim , alors l'*explication* d'un fait , telle qu'on l'entend habituellement dans les sciences empiriques , est un argument déductif ayant la forme logique

suivante :

Le schéma logique D-N (déductif-nomologique)
de l'explication d'un fait .

$C_1 , C_2 , \dots C_k$

EXPLANANS

$L_1 , L_2 , \dots L_r$

(déduction logique)

E

EXPLANANDUM

Dans ce schéma , $C_1 , C_2 , \dots C_k$ sont des énoncés portant sur des circonstances particulières et $L_1 , L_2 , \dots L_r$ sont des énoncés ayant le caractère d'une loi générale . Ensemble , ces deux types de proposition forment les prémisses appelées EXPLANANS d'un argument déductif dont E ou l'EXPLANANDUM (la proposition décrivant le fait à expliquer) est une conséquence logique . Donnons un exemple : Pourquoi le radiateur de cette automobile s'est-il fendu au cours d'une nuit froide ? Réponse :

C_1 : L'automobile est restée dehors toute la nuit .

C_2 : Le radiateur en fer était rempli d'eau et le bouchon était bien fermé .

C_3 : La température est passée de 39°F à 25°F au cours de la nuit.

C_k : La plus haute pression que peut supporter le matériel dont est constitué le radiateur est telle et telle .

E L_1 : Sous 32°F , à pression atmosphérique normale , l'eau gèle .

X L_2 : Sous 39.2°F , la pression exercée par une masse d'eau s'accroît
P à mesure que la température baisse , si le volume en demeure
L constant ou décroît .

A Lorsque l'eau gèle , la pression augmente encore .

N L_r : Il faudrait mentionner une loi quantitative concernant les
A variations de la pression de l'eau en fonction de la tempé-
N rature et du volume d'eau .

S (déduction logique)

EX- E : Le radiateur de l'automobile s'est fendu au cours de la nuit .
PLA-
NANDUM

L'explication d'un fait au sens de Hempel et d'Oppenheim est donc une relation logique (la déduction) entre un couple de propositions (l'explanans) et une proposition décrivant ce que l'on doit expliquer (l'explanandum) . Hempel et Oppenheim énoncent ensuite quatre règles que devra respecter tout argument explicatif pour être considéré comme une *explication* valide :

- (R₁) : L'explanandum doit être une conséquence logique de l'explanans .
- (R₂) : L'explanans doit contenir au moins une loi générale nécessaire à la déduction de l'explanandum .
- (R₃) : L'explanans doit avoir un contenu empirique , c'est-à-dire qu'il doit être testable " en principe " soit par expérimentation ou par observation .
- (R₄) : Les propositions constituant l'explanans doivent être vraies ou " approximativement vraies " (20) .

Dans une analyse logique du concept d'*explication* , on peut faire abstraction de la règle (R₄) et parler d' " explication potentielle " . Il en résulte la définition informelle suivante : expliquer un fait, c'est le subsumer sous une loi générale (21) . Comme l'écrit C.G. Hempel dans *Philosophy of Natural Science* (la traduction est de Bertrand Saint-Servin et tirée de Hempel (1966 , p.79)) :

Des explications qui rendent compte des faits de semblable manière seront appelées des explications par subsumption sous des lois générales , ou explications déductives - nomologiques / ... / . Les lois invoquées dans une explication scientifique seront aussi appelées des lois de couverture du phénomène explanandum , et l'on dira que le raisonnement explicatif subsume l'explanandum sous ces lois .

Une dernière remarque s'impose avant de terminer notre présentation de l'explicandum de Hempel et d'Oppenheim : jusqu'ici nous avons considéré la proposition explanandum comme une proposition singulière décrivant le fait à expliquer . Cependant , dans l'explicandum conçu par Hempel et Oppenheim , l'explanandum peut également être une proposition générale ne décrivant pas un fait mais une loi générale ou une théorie .

Nous reviendrons plus en détail sur cet aspect du modèle D-N un peu plus loin dans notre exposé .

En conclusion de cette première étape de l'*explication* du concept d'*explication* , on peut dire que Hempel et Oppenheim se conforment assez bien à la procédure carnapienne . Dans leur présentation de l'explicandum, les auteurs nous font comprendre par des explicitations informelles ce qu'ils entendent par *explication* , et ils nous fournissent un schéma logique , des règles d'utilisation et une définition informelle .

1.2.2. L'explicandum du concept de loi scientifique chez Hempel et Oppenheim

La définition informelle du concept d'*explication* fait intervenir , comme nous l'avons vu , un concept auxiliaire , celui de loi scientifique qu'il faut définir préalablement à la construction d'un explicatum si l'on veut comprendre le sens de la définition . Par exemple , sans une définition du concept de loi scientifique , nous ne pourrions savoir si l'explanans en contient une — souvenons-nous de la règle (R_2) . Etant donné qu'un explicandum au sens de Carnap comprend à la fois un terme et sa signification , on pourrait dire qu'il y a deux explicanda du concept d'*explication* . Cependant , il ne s'agit pas de deux explicanda indépendants l'un de l'autre comme dans le cas des deux explicanda du concept de probabilité dans l'analyse logique que nous en proposait Carnap . On se souviendra que , pour Carnap , le terme " probabilité " est synonyme de deux autres expressions " la probabilité logique " et " la probabilité statistique " . Dans le cas du concept de loi scientifique et de la définition du concept d'*explication* , nous avons un explicandum à l'intérieur d'un autre explicandum : leur signification respective n'est pas indépendante l'une de l'autre . Cette relation intime entre le sens des deux concepts se manifeste par une certaine circularité de la conception hempelienne et oppenheimienne de l'explication . D'une part , nous avons (E_1 : expliquer) c'est (E_2 : subsumer sous / E_3 : une loi scientifique /) et , d'autre part , (E_3 : une loi scientifique) c'est (E_4 : une proposition pouvant servir à / E_1 : ex-

plier /) .

A l'intérieur de la définition de E_1 , dans E_2 , nous trouvons E_3 et , à l'intérieur de la définition de E_3 , c'est-à-dire à l'intérieur de E_4 nous retrouvons E_1 . Si on remplace (E_3 : une loi scientifique) et (E_1 : expliquer) par leur définition respective à l'intérieur des expressions E_2 et E_4 , nous obtenons le résultat suivant :

- 1.- Une loi est une proposition pouvant servir à subsumer sous une loi .
- 2.- Expliquer , c'est subsumer sous une proposition pouvant servir à expliquer .

Dans les deux cas , on retrouve le terme à définir dans la définition .

Sans une définition du concept de loi scientifique ne comprenant pas le terme " expliquer " , la conception hempelienne et oppenheimienne de l'explication tourne en rond . Or , il se trouve que C.G. Hempel et P. Oppenheim ne réussissent pas à nous fournir une définition informelle du concept de loi . Tout ce qu'ils nous proposent est une forme idéale (la proposition de forme universelle conditionnelle) et une série de règles nécessaires mais non pas suffisantes . Le sens du concept de loi scientifique reste donc imprécis puisque la définition n'est pas suffisante pour garantir qu'une proposition s'y conformant est bien une loi scientifique au sens de Hempel et de Oppenheim . Des propositions conformes aux règles peuvent ne pas être considérées comme des lois scientifiques . Le problème de la caractérisation de l'explicandum du concept de loi scientifique est un problème qui n'a toujours pas reçu de réponse dans la conception hempelienne et oppenheimienne de l'explication (22) .

Cette particularité de l'analyse logique du concept d'*explication* n'est pas sans modifier considérablement la procédure de l'*explication* conçue par Carnap . Ainsi , l'explicandum du concept de loi scientifique impliqué par celui du concept d'*explication* n'est pas tiré de l'usage qui en est fait dans les sciences empiriques . L'explicandum du concept de loi scientifique est " surdéterminé " , en ce sens qu'avant même d'aller enquêter sur l'usage du concept , nous savons que sa définition informelle devra respecter certaines exigences qui lui sont imposées par

sa fonction de prémisse dans un argument déductif . Mais qu'arrive-t-il si ces exigences logiques sont trop strictes et excluent des lois scientifiques reconnues (23) ? Peu importe comment on répond à cette question, il est clair qu'il ne s'agit plus ici de rendre clair et précis un concept vague et imprécis (celui en usage dans les sciences empiriques) mais plutôt de rendre explicites certaines implications d'une conception de l'explication . S'agit-il encore d'une *explication* au sens de Carnap ? Hempel et Oppenheim procèdent tout comme s'il s'agissait d'une *explication* du concept de loi scientifique . Et ils ont raison de le faire car , avec la procédure carnapienne , cette particularité de l'explicandum du concept de loi scientifique chez Hempel et Oppenheim passe complètement inaperçue : l'analyste n'est pas tenu de justifier son choix d'un explicandum . L'*explication* carnapienne prend pour point de départ un explicandum sans se questionner sur son origine et sans émettre de règles contrôlant son choix . Pris au sens strict donc, il nous faut considérer l'analyse logique du concept de loi scientifique réalisée par Hempel et Oppenheim comme une *explication* au sens de Carnap .

La forme logique " idéale " d'une loi scientifique , c'est-à-dire celle lui permettant de remplir sa fonction de prémisse dans un argument déductif , est la proposition universelle conditionnelle . Hempel et Oppenheim énoncent ensuite cinq règles " nécessaires " (admettant des exceptions) mais non pas suffisantes pour nous assurer qu'une proposition particulière est bien une loi scientifique ou a la forme d'une loi scientifique :

(R₁) : Une loi est une proposition vraie ou approximativement vraie .

Remarques :

Comme nous le disions plus haut , C. G. Hempel a modifié sa position sur la question de la vérité des propositions constituant l'explanans , et même sur la question de la vérité de la proposition explanandum lorsqu'il s'agit d'une loi générale . En effet , nous pouvons maintenant introduire dans nos *explanations* des lois qui ne sont qu'approximativement vraies — l'approximation dont il est ici question

n'a rien à voir avec la probabilité logique car une loi approximative n'est pas moins probable qu'une loi précise : avec une loi approximative, on peut déduire aussi strictement qu'avec une loi précise car, c'est le résultat de la déduction et non pas la déduction elle-même qui est approximatif. Ainsi, alors que dans "*Studies in the Logic of Explanation*", Hempel et Oppenheim écrivaient (1948, p.265) : "Le concept de loi sera ici construit de façon à s'appliquer exclusivement à des énoncés vrais.", dans "*Philosophy of Natural Science*" (1966, p.85), le critère de Hempel s'est considérablement adouci :

Nous utilisons donc le mot "loi" en un sens assez large : nous appliquerons aussi ce terme à certains énoncés semblables à ceux dont nous traitons ici mais qui, pour des raisons théoriques, sont connus comme ne valant qu'avec un certain degré d'approximation et sous certaines réserves.

Terminons ces remarques en soulignant que la règle (R_1) peut être mise de côté dans une analyse logique du concept de loi : nous parlons alors de loi potentielle ou, selon l'expression de Nelson Goodman (1955), de *lawlike sentence*.

(R_2) : Une loi est une proposition de forme universelle. La forme idéale en est la forme universelle conditionnelle. Symboliquement : $(x) (Fx \supset Gx)$.

Remarque :

La forme conditionnelle d'une proposition ne peut être retenue en tant que caractéristique nécessaire d'une loi scientifique car un énoncé de forme conditionnelle peut être transformé de façon logiquement équivalente en un énoncé de forme non-conditionnelle et vice versa. Seule la forme universelle d'une proposition est retenue comme une caractéristique nécessaire.

(R_3) : Une loi est une proposition essentiellement générale, c'est-à-dire qu'elle ne doit pas faire référence à un ensemble fini de cas particuliers. Une loi représente toujours un ensemble

potentiellement infini de cas particuliers .

- (R₄) : Une loi est une proposition ne faisant pas mention d'objet , de temps ou de lieu singuliers .
- (R₅) : Une loi est une proposition ne faisant usage que de prédicats purement qualitatifs , c'est-à-dire de prédicats dont un énoncé de leur définition ne fait pas mention d'un objet, d'un temps ou d'un lieu singuliers .

Les règles (R₃) , (R₄) et (R₅) sont trop restrictives car des lois scientifiques reconnues en physique ou en astronomie — par exemple, les trois lois sur les orbites célestes de J. Kepler qui font mention essentielle d'un objet particulier (le Soleil) et d'un nombre fini de planètes , violent la règle (R₄) — ne pourraient plus être considérées comme des lois scientifiques . Pour échapper à l'impasse , Hempel et Oppenheim doivent introduire une distinction entre des lois " fondamentales " et des lois " dérivées " . Si une proposition ne respecte pas la règle (R₃) , (R₄) et/ou (R₅) , disent Hempel et Oppenheim , elle peut néanmoins recevoir le statut de loi scientifique à la condition de pouvoir être dérivée d'une loi " fondamentale " , c'est-à-dire d'une proposition plus générale respectant (R₃) , (R₄) et (R₅) . Mais la solution aboutit à son tour à une impasse car , strictement parlant , les lois de Kepler ne peuvent être " déduites logiquement " de la théorie de Newton (la loi " fondamentale ") ainsi que nous le verrons (24) .

En conclusion de cette première étape dans l'*explication* du concept de loi scientifique , on peut dire que Hempel et Oppenheim ne se conforment pas du tout à la procédure de Carnap . Contrairement à ce dernier et à son *explication* du concept de probabilité , et contrairement à leur propre *explication* du concept d'*explication* , Hempel et Oppenheim ne partent pas de l'usage qui est fait dans les sciences empiriques du concept de loi scientifique — les règles énoncées sont même contraires à cet usage dans plus d'un cas . Ils partent plutôt de la fonction que doit remplir une loi dans le schéma logique du modèle D-N . Cela n'est

guère surprenant si l'on considère que leur objectif n'est pas de décrire des explications effectives mais de fonder logiquement un modèle de l'explication . Ce sont leurs visées foundationalistes qui les éloignent d'une description plus fidèle de l'usage effectif du concept de loi scientifique dans les sciences empiriques .

Il est à remarquer que , ce faisant , Hempel et Oppenheim n'enfreignent aucune règle de l'*explication* carnapienne puisque le choix de l'explicandum échappe complètement à cette procédure . Là où Hempel et Oppenheim transgressent une règle de l'*explication* cependant , c'est dans la clarification de l'explicandum du concept de loi scientifique . Ils ne réussissent pas à rendre pratiquement clair pour un interlocuteur quelconque leur définition du concept de loi scientifique . On ne pourrait dire , par exemple , s'il faut continuer à considérer les lois de Kepler et de Galilée comme des lois scientifiques au sens hempelien et oppenheimien du terme (25) . Par suite , étant donné que le concept de loi scientifique est une composante de la définition du concept d'*explication* , l'imprécision du premier se répercute sur le second , c'est-à-dire sur l'explicandum du concept d'*explication* .

1.2.3. Les explicata des concepts de loi scientifique et d'explication d'un fait chez Hempel et Oppenheim

Hempel et Oppenheim considèrent un langage formel L qui a la structure syntaxique du calcul des fonctions de premier ordre en logique symbolique , sans le signe d'identité . L'alphabet de L comprend les connecteurs d'énoncés suivants : " \sim " pour la négation , " \vee " pour la disjonction , " \cdot " pour la conjonction , " \supset " pour l'implication , " (x) " pour la quantification universelle et " $(\exists x)$ " pour la quantification existentielle . L comprend également des constantes individuelles (a , b , c , ...) , des variables individuelles (x , y , z , ...) et des prédicats de divers degrés (F , G , ...) . Une expression (26) bien formée dans L ne contient aucune variable libre . Tous les prédicats de L sont " primitifs " et l'on suppose que ce sont tous

des prédicats purement qualitatifs .

Hempel et Oppenheim énoncent ensuite une longue série de définitions:

- (D₁) : La vérité dans L : S (c'est-à-dire une expression de L) est formellement vraie (ou formellement fausse) si S (ou la négation de S) peut être démontrée dans L .
- (D₂) : L'équivalence dans L : Deux expressions sont dites équivalentes dans L si elles sont mutuellement dérivables l'une de l'autre.
- (D₃) : Une expression singulière dans L : Une suite de termes de L qui ne contient aucune variable et dont l'argument est une constante individuelle . Par exemple : R (a , b) ; / P (a) •••Q(a)/.
- (D₄) : Une expression atomique dans L : Une expression singulière ne contenant aucun opérateur . Par exemple : R (a,b) ; P (a) .
- (D₅) : Une expression élémentaire dans L : Une expression atomique ou la négation d'une expression atomique . Par exemple : $\neg R(a,b)$; $\neg P(a)$.
- (D₆) : Une expression générale dans L : Une suite de termes de L consistant en au moins un quantificateur suivi d'une expression de L n'en contenant pas . Par exemple : (x) / F(x) \supset G(x) / ; (x) (y) R (x,y) ; (\exists x) / P(x) \vee P(a) / .
- (D₇) : Une expression universelle dans L : Une expression générale ne contenant que des quantificateurs universaux . Par exemple : (x) / F(x) \vee F(a) / ; (x) (y) R (y,x) .
- (D₈) : Une expression purement générale dans L : Une expression générale ne contenant pas de constante individuelle . Par exemple : (x) / F(x) \vee G(x) / ; (\exists x) / P(x) \supset G(x) / .
- (D₉) : Une expression purement universelle dans L : Une expression universelle ne contenant aucune constante individuelle . Par exemple : (x) / F(x) \vee G(x) / ; (x) (y) R (y,x) .
- (D₁₀) : Une expression essentiellement générale dans L : Une expression générale n'étant pas logiquement équivalente à une expression singulière . Par exemple : L'expression (x) / P(x) \vee P(a) / n'est pas essentiellement générale car elle équivaut à l'expression singulière P(a) .

(D₁₁) : Une expression essentiellement universelle dans L : Une expression universelle n'équivalant pas à une expression singulière . Par exemple : $(x) / F(x) \supset G(x) / ; (x) (y) R (y,x) .$

Ces premières définitions étant posées , passons maintenant aux définitions des concepts qui nous intéressent plus particulièrement :

(D₁₂) : Une loi potentielle fondamentale dans L : Une expression purement universelle .

(D₁₃) : Une loi potentielle dérivée dans L : Une expression essentiellement universelle .

(D₁₄) : Une théorie potentielle fondamentale dans L : Une expression purement générale .

(D₁₅) : Une théorie potentielle dérivée dans L : Une expression essentiellement générale .

L'explicatum du concept d'*explication* est conçu dans L comme une relation entre un couple d'expressions T et C (l'explanans) et une expression singulière E (l'explanandum) .

(D₁₆) : 16.1 : Un couple ordonné d'expressions (T , C) constitue un explanans potentiel pour une expression singulière E si et seulement si (ssi)

1. T est essentiellement générale et C est une expression singulière .
2. E peut être déduite logiquement de T et C conjointement mais non simplement de C .

Par exemple :	T :	$(x) / P(x) \supset Q(x) /$	T ₁ :	$(x) / P(x) \supset Q(x) /$
	C :	$\frac{P(a)}{\quad}$	C ₁ :	$\frac{R(a,b) \bullet P(a)}{\quad}$
	E :	Q(a)	E ₁ :	Q(a) • R (a,b)

16.2 : Un couple ordonné d'expressions (T , C) constitue un explanans pour une expression singulière E , ssi

1. T est un explanans potentiel pour E .
2. T est une théorie et C est vraie.

Mais voilà , il existe des cas d'*explication* qui , bien que satisfaisant aux critères formels de Hempel et Oppenheim , n'en représentent pas moins des cas d'auto-explications partielles de l'explanandum inacceptables . Considérons le cas suivant :

$$\begin{aligned} T_2 &: (x) \ / \ P(x) \ / \\ C_2 &: \underline{P(a) \quad R(a,b)} \\ E_2 &: R(a,b) \end{aligned}$$

Donnons à ces expressions formelles une interprétation :

$$\begin{aligned} T_2 &: \text{Tous les métaux sont conducteurs d'électricité .} \\ C_2 &: \text{Si la tour Eiffel (en métal) est conductrice} \\ &\quad \text{d'électricité , alors le sommet du mont Everest} \\ &\quad \text{est recouvert de neige .} \\ E_2 &: \text{Le sommet du mont Everest est recouvert de neige .} \end{aligned}$$

En admettant une telle possibilité , n'importe quelle loi pourrait servir à expliquer n'importe quel fait . Hempel et Oppenheim doivent modifier la condition 2 de la définition 16.1 .

La nouvelle définition se lit comme suit :

- (D₁₆a) : 16.1_a : Un couple ordonné d'expressions (T,C) constitue un explanans potentiel pour une expression singulière E ssi
1. T est essentiellement générale et C est singulière.
 2. E est déductible de T et C conjointement .
 3. T est compatible avec au moins une classe d'expressions élémentaires qui a C mais non pas E comme conséquence .

La définition 16.2 n'a pas besoin d'être modifiée . On sait que la nouvelle définition (16.1_a) a été remise en question par R. Eberle ,

D. Kaplan et R. Montague (1961) , que Jaegwon Kim (1963) a tenté de réhabiliter la définition hempelienne et oppenheimienne et que Charles C. Morgan (1970) a remis l'entreprise de Kim en question . Le problème est toujours ouvert ——— d'ailleurs un article plus récent de Brian Cupples (1977) tentait de relancer le débat .

1.2.4. L'explication du concept d'explication et l'introduction d'un nouveau concept

Comme nous l'avons vu , la troisième étape d'une *explication* après la présentation de l'explicandum et la construction de l'explicatum est la validation de cet explicatum . Cependant , notre objectif dans le présent chapitre n'est pas de déclarer valide ou non-valide l'*explication* du concept d'*explication* proposé par Hempel et Oppenheim . Il s'agit plutôt , au niveau méta-épistémologique où nous nous situons , de dégager la constitution interne et le fonctionnement de leur explicitation du concept d'explication d'un fait . Aussi , ne passerons-nous pas en revue , de façon détaillée , la manière dont cette *explication* satisfait les quatre règles formulées par Carnap . Nous tenterons plutôt de répondre à la question formulée au tout début de la section 2 : y a-t-il introduction d'un nouveau concept lorsqu'on passe d'un explicandum à un explicatum ? Souvenons-nous , en effet , de la définition de Carnap (1950 , p.577) selon laquelle l'*explication* consiste à introduire un nouveau concept exact (l'explicatum) afin de remplacer un concept familier mais vague et imprécis (l'explicandum). Dans le schéma carnapien de l'*explication* , cette problématique se situe au niveau de la règle (R_1) qui contrôle la relation entre l'explicandum et l'explicatum . Selon cette règle , l'explicatum doit posséder une certaine similitude avec l'explicandum . Il ne peut y avoir de correspondance parfaite sinon il n'y aurait pas d'introduction d'un nouveau concept mais simplement une reformulation de l'ancien .

Construisons un tableau avec les différents éléments de la théorie hempelienne et oppenheimienne que nous avons considérée jusqu'à présent,

afin de mettre en évidence la relation entre l'explicandum et l'explicatum .

Les deux catégories divisant verticalement le tableau sont celles d'explicandum et d'explicatum qui caractérisent la méthode carnapienne de l'*explication* . Les deux catégories divisant horizontalement le tableau sont celles d' *explanation* et de loi , les deux concepts qu'analysent Hempel et Oppenheim . Nous obtenons ainsi quatre casiers vides à l'intérieur desquels nous pouvons disposer les différents éléments constituant l'*explication* hempelienne et oppenheimienne . Toutefois , notons , d'une part , qu'afin de faciliter la comparaison et la compréhension , nous modifierons quelque peu l'explicatum de Hempel et d'Oppenheim en remplaçant certaines définitions complexes par les définitions plus simples correspondantes (27) et que , d'autre part , nous ferons abstraction de la vérité des propositions en cause — nous parlerons de loi potentielle et d'*explanation* potentielle . Nous obtenons donc le tableau suivant :

TABLEAU I

TABLEAU DE L'EXPLICATION DU CONCEPT D'EXPLANATION CHEZ HEMPEL ET OPPENHEIM

	EXPLICANDUM	EXPLICATUM
E	Schéma logique :	Définitions :
X		
P	C_1, C_2, \dots, C_k <i>explanans</i>	L' <i>explication</i> est une relation entre
L	L_1, L_2, \dots, L_r (déduction)	un <i>explanans</i> (T, C) et un <i>explanandum</i>
A	E (un fait ou une loi) <i>explanandum</i>	E dans laquelle :
N		
A	Règles suffisantes :	1. T est une expression
T	(R ₁) : La relation entre l' <i>explanans</i> et l' <i>explanandum</i> est une déduction logique.	a. avec au moins un quantificateur
I	(R ₂) : L' <i>explanans</i> contient au moins une loi nécessaire à la déduction de l' <i>explanandum</i> .	b. n'équivalant pas à une expression singulière
O		c. dérivable d'une théorie plus fondamentale
N	Définition informelle :	2. C est une expression ne contenant pas de variable
	Expliquer, c'est subsumer un fait sous une loi générale ou une théorie.	3. E est une expression ne contenant pas de variable
		4. [(T, C) \supset E]
		a. E peut être déduit de T et C conjointement
		b. E ne peut être déduit simplement de C
	Forme idéale :	Définitions :
L	(x) [F(x) \supset G(x)].	1. Une loi potentielle fondamentale est une expression
O		a. avec au moins un quantificateur
I	Règles nécessaires mais non pas suffisantes :	b. dont tous les quantificateurs sont universaux
	(R ₂) : La forme universelle de la proposition.	c. ne contenant aucune constante individuelle
	(R ₃) : La proposition n'est pas logiquement équivalente à un ensemble fini d'énoncés singuliers.	2. Une loi potentielle dérivée est une expression
	(R ₄) : La proposition ne fait pas mention d'un objet, d'un temps ou d'un lieu particuliers.	a. avec au moins un quantificateur
	(R ₅) : La proposition fait uniquement usage de prédicats purement qualitatifs.	b. dont tous les quantificateurs sont universaux
	(R ₆) : (R ₃), (R ₄) et (R ₅) ne s'appliquent qu'aux lois potentielles fondamentales.	c. n'étant pas équivalente à une expression singulière
		d. dérivable d'une loi potentielle fondamentale
	Définition informelle :	Sémantique :
	Aucune	Tous les prédicats sont primitifs et on assume qu'ils sont tous purement qualitatifs.

Ce tableau présente deux relations entre un explicandum et un explicatum : celle relative au concept d'*explication* et celle relative au concept de loi . Nous considérerons les deux séparément .

- 1.- Entre l'explicandum et l'explicatum du concept de loi , nous trouvons une coïncidence parfaite — tous les éléments compris dans l'explicatum se retrouvent dans l'explicandum , ainsi que nous l'avons indiqué par des flèches unies dans le tableau . L'explicatum n'ajoute rien à l'explicandum du concept de loi si ce n'est qu'il répète dans des mots différents ce qui y est présenté . Par exemple, les définitions proposées pour les concepts de loi fondamentale et de loi dérivée dans l'explicatum de Hempel et d'Oppenheim , ne rendent pas les règles énoncées dans l'explicandum plus aptes à conférer le statut de loi à une proposition : il y a , en effet , des propositions contenant une constante individuelle et n'étant pas dérivables d'une loi plus fondamentale qui sont néanmoins considérées comme des lois scientifiques — en l'occurrence , les trois lois de Kepler . Bien qu'apportant plus de précision dans la " formulation " de la définition informelle du concept de loi , on ne peut dire que la " conception " qu'elle véhicule a été précisée et clarifiée par le passage de l'explicandum à l'explicatum .

- 2.- Entre l'explicandum et l'explicatum du concept d'*explication* , nous pourrions constater également une coïncidence parfaite si ce n'était d'une légère différence que nous avons indiquée par la flèche rayée dans le tableau . Ainsi , l'explanandum dans l'explicandum du concept d'*explication* peut être soit un fait particulier soit une loi générale , alors que l'explanandum dans l'explicatum de Hempel et d'Oppenheim ne peut être qu'une proposition singulière (28). Cette différence cependant n'en est pas une qui est de nature à rompre la coïncidence entre l'explicandum et l'explicatum . Il s'agit d'un " accident historique " (pour reprendre l'expression même de Hempel) dû au fait que l'analyse du concept d'*explication* est incomplète . Hempel et Oppenheim entretiennent d'ailleurs , à l'épo-

que , l'espoir de faire disparaître cette différence (29) . Nous verrons comment Hempel sera amené à abandonner complètement cet espoir face au problème de la " réduction des théories " . Pour le moment, il importe de noter que le but visé n'est pas de transformer la conception de l'explicandum du concept d'*explication* mais de retranscrire cette conception telle quelle dans le langage L . L'explicatum formule certes de façon plus précise la conception initiale de l'explicandum mais la conception n'en est pas clarifiée .

Cette coïncidence presque parfaite entre les explicanda et les explicata des concepts de loi et d'*explication* a certainement de quoi étonner si l'on considère l'intention première de Carnap , pour qui une telle coïncidence ne pouvait exister sous peine de ne pas rendre plus précise et plus claire la signification du concept (30) . Ce qu'ajoute l'explicatum , ce sont des modifications purement syntaxiques , c'est-à-dire de nouvelles expressions qui ont toutefois le même sens que les anciennes qui sont remplacées . Par exemple , au lieu de dire , comme on le fait dans l'explicandum , qu'une loi est une proposition de forme universelle ne faisant pas mention d'un objet , d'un temps ou d'un lieu singuliers , nous dirons dans l'explicatum que c'est une expression avec seulement des quantificateurs universels ne contenant aucune constante individuelle , c'est-à-dire une expression purement universelle . Le sens du concept de loi est toujours aussi vague et imprécis sauf qu'il est présenté dans le langage formel L . Le passage de l'explicandum à l'explicatum est donc le passage d'un type de " formulation " (celle dans une langue naturelle) à une autre (celle dans un langage formel) . Ce n'est ni plus ni moins qu'une " traduction " : on présente dans une autre langue une conception équivalente .

1.3. Une nouvelle définition de l'explicitation

1.3.1. De retour à l'explication de Carnap

Dans une *explication* , il s'agit de présenter le sens de l'explicandum dans un langage formel . Mais , préalablement à cette " traduction " ,

il faut avoir déterminé ce sens . Carnap propose des maximes pour présenter l'explicandum mais non pour le choisir . En science , les explicanda des différents concepts font partie de ce que Kuhn a appelé un " paradigme " , c'est-à-dire qu'ils font l'objet d'un certain consensus entre les membres d'une communauté scientifique . Dans cette mesure , une théorie de la formation des concepts comme celle de Carnap peut très bien faire abstraction du choix de l'explicandum en le considérant comme un acquis . Cependant , cette façon de voir , lorsque transposée telle quelle au niveau méta-épistémologique , rencontre de sérieuses difficultés . Si l'épistémologue peut formuler son discours de façon à respecter les standards d'une science formelle , d'un point de vue kuhnien , il ne peut quand même pas , pour cela , revendiquer pour son discours un statut de scientificité " en acte " — tout au plus " en puissance " . Il n'y a pas entre les épistémologues un consensus assez important sur les explicanda des différents concepts pour se permettre de faire complètement abstraction de la rivalité entre les différentes conceptions de l'explication d'un fait , par exemple . Nous ne pouvons transposer tel quel le modèle de l'*explication* sans aboutir à des conclusions , à notre avis , inacceptables . En effet , nous serions ainsi conduit à accepter , par exemple , la conclusion selon laquelle les " conceptions " de Hempel ou de Popper sont plus adéquates que celle de Duhem simplement pour avoir été formulées dans un langage formel . Cependant , *a priori* il n'y a aucune raison pour qu'une conception soit plus formalisable qu'une autre.

Il est important de comprendre que notre analyse se situe au niveau méta-épistémologique et que notre critique se limite à l'*explication* de termes philosophiques en épistémologie . On pourrait toujours rétorquer que la procédure carnapienne a été originalement conçue pour la définition de termes scientifiques . Nous n'avons pas la prétention de parler de la procédure carnapienne au niveau épistémologique . L'*explication* nous intéresse ici parce que Carnap l'applique à sa propre explicitation épistémologique du concept de probabilité logique , en en faisant ainsi un modèle méta-épistémologique . Elle est une définition de sa propre pratique épistémologique d'explicitation de concept .

De ce point de vue méta-épistémologique , le modèle de l'*explication* nous apparaît incomplet car il laisse dans l'ombre un aspect important de cette procédure , à savoir la sélection de l'explicandum . Cette caractéristique de la procédure carnapienne la rend inutilisable pour le type d'enquête méta-épistémologique que nous voulons réaliser.

Nous proposons donc de remédier à cette incomplétude de la procédure carnapienne ——— par rapport aux objectifs que nous poursuivons ——— en ajoutant à sa conception de l'*explication* la composante qui lui manque . Du point de vue conceptuel , une composante importante d'une explication est une relation entre ce que nous conviendrons d'appeler un pré-explicandum et un explicandum (31) . Examinons de plus près ce que nous entendons par un pré-explicandum en analysant celui à l'oeuvre dans l'*explication* du concept d'*explication* chez C.G. Hempel ——— nous nous limiterons désormais aux conceptions hempelienues et nous ne parlerons plus d'Oppenheim car notre recherche déborde le cadre de " *Studies in the Logic of Explanation* " , le seul article que Hempel ait écrit en collaboration avec Oppenheim .

1.3.2. Le pré-explicandum du concept d'*explication* chez Hempel : son usage pré-existant

Nous utilisons le mot " pré-explicandum " afin de nommer une composante importante de toute *explication* , à savoir le travail antérieur à la clarification de l'explicandum qui consiste à assigner une signification particulière et univoque à un terme épistémologique comme celui d' " *explication* " . Il ne s'agit pas de dire ici que Carnap ou Hempel ne sont pas conscients de ce travail préalable (32) . L'*explication* n'a jamais été conçue comme une simple reprise de l'usage familier d'un concept mais bien comme une " reconstruction rationnelle " . Cependant, puisqu'au niveau méta-épistémologique comme nous l'avons montré , 1. l'assignation d'un nouveau sens à un concept familier ne s'effectue pas lorsqu'on passe de l'explicandum à l'explicatum et 2. puisque l'assignation de ce nouveau sens est explicitement reconnue comme une composante de l'*explication* , nous nous demandons pourquoi la procédure carnapienne

en fait complètement abstraction . Il nous reste donc à voir comment on assigne un nouveau sens à un terme épistémologique .

On se souviendra que Hempel disait s'intéresser à un usage pré-existant du concept d'*explication* , c'est-à-dire celui qui en est fait dans des sciences empiriques comme la physique ou l'astronomie . Le pré-explicandum hempelien est donc l'usage dont il est ici question . Demandons-nous à l'aide d'exemples particuliers , quel type de relation existe entre cet usage pré-existant à l'analyse et l'explicandum hempelien du concept d'*explication* . En d'autres mots , voyons si le schéma logique , les règles et la définition informelle du concept d'*explication* chez Hempel incluent ou excluent des cas célèbres d'explication en physique et en astronomie . Prenons , par exemple , des lois scientifiques comme celles de Kepler et de Galilée , et des théories comme celles de Newton et d'Einstein dont on se sert pour expliquer des faits empiriques . On se souviendra que dans l'explicandum hempelien (contrairement à son explicatum), l'explanandum peut être soit une proposition décrivant un fait particulier soit une proposition décrivant une loi générale : nous considérerons les deux cas séparément .

1. L'explication d'un fait particulier

La première loi de Kepler selon laquelle l'orbite de chaque planète a la forme d'une ellipse et le Soleil est situé à l'un de ses foyers , peut-elle expliquer (au sens de Hempel) l'orbite d'une planète particulière comme celle de la Terre (33) ? Il est généralement admis que cette loi explique la trajectoire particulière de l'orbite de chaque planète , mais là n'est pas la question . Il s'agit plutôt de voir si une proposition décrivant la trajectoire particulière d'une planète comme celle de la Terre peut être déduite logiquement à l'aide de cette loi et d'une proposition singulière spécifiant que la Terre est une planète . Voici ce qu'en pense George Gamow (1962 , p.89) :

L'ellipse décrite par la Terre dans son mouvement autour du Soleil ne reste pas invariable , comme si la Terre était

l'unique planète du Soleil , elle subit des altérations sous l'influence des forces gravitationnelles des autres membres du système solaire .

Il est largement reconnu depuis Pierre Duhem (1906) que la loi de Kepler est une loi approximative car seule l'attraction exercée par le Soleil y est considérée , c'est-à-dire qu'on doit supposer que l'attraction exercée par les autres forces gravitationnelles en présence (les autres planètes) est négligeable . De même en est-il de la loi de la chute des corps formulée par Galilée :

Galilée , écrit Bernard I. Cohen (1960 , p.103) , a démontré mathématiquement que , pour un mouvement partant de l'état de repos , dans lequel la vitesse varie de la même proportion dans des intervalles de temps égaux (mouvement appelé uniformément accéléré) , les distances parcourues sont proportionnelles aux carrés des temps employés à les parcourir . Puis, Galilée montre , par l'expérience , que cette loi idéale est vérifiée — nous devons dire : dans certaines limites (nous soulignons) — par le mouvement sur un plan incliné .

A l'aide de la loi de Kepler et d'une proposition singulière selon laquelle la Terre est une planète , on ne peut déduire strictement une proposition décrivant la trajectoire quasi-elliptique de la Terre . Ce qu'on peut en déduire , c'est une proposition qui s'en rapproche plus ou moins . Il est à remarquer que ce qui est en cause ici n'est pas la confirmation empirique de la loi de Kepler . Nous disons qu'à l'aide de la proposition (L) : " l'orbite de chaque planète a la forme d'une ellipse et le Soleil est situé à l'un de ses foyers " , et de la proposition (C) : " la Terre est une planète " , on ne peut déduire strictement que la proposition suivante (E) : " l'orbite de la Terre a la forme d'une ellipse et le Soleil est situé à l'un de ses foyers " . Et pourtant , ce qu'on considère couramment être le fait à expliquer est représenté par la proposition suivante (E₁) : " l'orbite de la Terre a une forme quasi-elliptique " . Néanmoins , on considère généralement que la proposition de Kepler est une loi scientifique qui explique la trajectoire de l'orbite terrestre .

Il en ressort qu'il n'y a pas une coïncidence parfaite entre l'usage du concept d'*explication* dans une science comme l'astronomie et l'*explicandum* du même concept chez Hempel : il y a tout au plus une relation de " similitude " (pour reprendre le terme de Carnap dans R_1) .

2. L'explication d'une loi générale

On retrouve la même situation lorsque l'*explanandum* de l'*explication* n'est pas un fait particulier mais une loi générale — cette situation a donné lieu au célèbre problème de la " réduction des théories ". Par " réduction " , on entend décrire la relation entre une loi plus compréhensive et une autre qui l'est moins (par exemple , la théorie de Newton et la loi de Kepler) . Cette relation peut-elle s'exprimer en termes de " déduction logique " ? Encore une fois , c'est Pierre Duhem (1906 , p.293) qui , le premier , s'est attaché à montrer qu'une telle conception est tout simplement erronée parce que la loi de Kepler ne peut être logiquement déduite de la théorie de Newton . La théorie de Newton pose que tous les corps célestes s'attirent mutuellement et la loi de Kepler ne tient compte que de l'attraction du Soleil . On ne peut déduire la seconde de la première qu'en ajoutant une prémisse supplémentaire : la supposition que l'attraction exercée par les autres corps est négligeable . Or , cette prémisse supplémentaire n'a pas le caractère d'une loi générale . De même , on ne peut déduire la loi de Galilée de la théorie de Newton qu'en ajoutant une prémisse supplémentaire qui n'a pas le caractère d'une loi générale : la supposition selon laquelle la hauteur de la chute du corps est un facteur négligeable par rapport au rayon de la Terre .

Un autre genre de critique apportée à la théorie de la " réduction " appliquée à des théories appartenant à des époques différentes est que les termes utilisés dans la théorie plus compréhensive n'ont pas nécessairement la même signification que dans celle qui est moins compréhensive , et donc, ne peuvent permettre une déduction logique :

la théorie de la gravitation d'Einstein , écrit George Gamow (1962 , p.128) , a supplanté celle de Newton selon laquelle de grandes masses comme le Soleil produisent des champs de force qui font se mouvoir les planètes le long de trajectoires courbes au lieu de lignes droites . Dans la théorie d'Einstein , c'est l'Espace lui-même qui se courbe, tandis que les planètes se meuvent selon les lignes " les plus courtes " possibles , lignes géodésiques de cet espace courbe .

De même , P.K. Feyerabend (1965_a , p.168-70) soutiendra que , dans la théorie d'Einstein , le concept de " masse " est une relation impliquant des vitesses relatives d'un objet à un système de coordonnées alors que , dans la théorie de Newton , la " masse " est une propriété appartenant à l'objet . De telles différences conceptuelles rendent impensables toute déduction logique . Et pourtant , on considère généralement que la théorie d'Einstein explique, comme un de ses cas particuliers , celle de Newton .

Il est important de noter que nous ne voulons pas soutenir la thèse selon laquelle les lois de Kepler et de Galilée ne peuvent être déduites de la théorie de Newton ou que cette dernière ne peut l'être de la théorie d'Einstein . Nous ne voulons pas soutenir une thèse épistémologique qui s'insérerait dans le débat sur la " réduction des théories " . Notre thèse est méta-épistémologique : la relation de déduction logique entre ces théories et ces lois n'est pas donnée ou évidente . Autrement dit , il n'y a pas de correspondance directe entre l'usage pré-existant du concept d'*explication* dans la science comme la physique ou l'astronomie (ce que nous avons appelé le pré-explicandum hempelien) et l'explicandum hempelien du même concept . Chez Hempel , la relation de " similitude " (de non-coïncidence , donc nécessitant une intervention de l'analyse) dans l'*explication* du concept d' *explication* ne se situe pas entre l'explicandum et l'explicatum mais bien entre le pré-explicandum et l'explicandum .

Pour établir le lien entre l'usage du concept d'*explication* dans les sciences empiriques et l'explicandum hempelien du même concept ,

il nous manque quelque chose . Ce lien n'est pas direct ainsi que nous l'avons vu . En donnant une signification particulière parmi d'autres possibles à l'usage pré-existant du concept d'explication dans les sciences empiriques , l'explicandum hempelien propose une " interprétation " parmi d'autres de cet usage . L'usage pré-existant est présenté dans les concepts théoriques d'une épistémologie particulière . L'interprétation hempelienne repose en fait sur des conceptions méta-épistémologiques , c'est-à-dire des conceptions de sa pratique (l'épistémologie) et de son objet (la science) .

1.3.3. Le lien entre le pré-explicandum et l'explicandum chez Hempel

La conception hempelienne de la science est certainement plus complexe et raffinée que les deux thèses retenues par notre analyse . Notre but n'est cependant pas d'en donner un aperçu complet . Nous voulons , au contraire , nous limiter à deux thèses de façon à simplifier la mise en évidence du lien qui unit son pré-explicandum et son explicandum . Les thèses que nous retiendrons sont les suivantes :

- (t_1) : La science est la mise en application de la méthode hypothético-déductive .
- (t_2) : La connaissance scientifique forme un système de propositions ordonnées de façon déductive (comme une " axiomatique ") .

1. La méthode hypothético-déductive

La thèse (t_1) de Hempel porte sur un aspect particulier de l'entreprise scientifique , c'est-à-dire la recherche théorique . Depuis Francis Bacon , les philosophes considèrent généralement que la recherche théorique en science comprend deux étapes fondamentales : la formulation des hypothèses et leur vérification empirique . Au contraire de Bacon, Hempel rejette l'idée d'une méthode mécanique de validation des hypothèses s'appliquant à la première étape , c'est-à-dire un ensemble de règles qui contrôlèrent la construction et la formulation des hypothèses comme

le proposent les tenants de la philosophie " inductiviste " de la science (34) . Hempel propose , en contrepartie , une méthode mécanique de validation des hypothèses à partir de la seconde étape. La méthode hypothético-déductive consiste à vérifier empiriquement les implications logiques des hypothèses dont la " découverte " est laissée à l'intuition du chercheur .

La connaissance scientifique , écrit Hempel (1966 , p.26) , nous l'avons vu , ne se forme pas par l'application d'une procédure d'inférence inductive à des données antérieurement recueillies , mais plutôt en pratiquant ce qu'on appelle souvent " la méthode de l'hypothèse " , c'est-à-dire en inventant des hypothèses qui tentent d'apporter une réponse au problème qu'on étudie et en les soumettant ensuite à un contrôle empirique .

2. La connaissance scientifique forme un système déductif de propositions

La seconde thèse (t_2) de Hempel que nous retiendrons se rapporte à l'aspect systématique du savoir scientifique . Selon la conception hempelienne , les lois et les théories sont des propositions affirmant l'existence d'une certaine régularité entre des faits . Leur fonction principale est de servir de prémisse dans des arguments déductifs (35) . L'ensemble des résultats de la recherche en science forme une systématisation déductive de propositions (la structure logique du discours scientifique) . Notons que cette systématisme déductive est une condition nécessaire pour mettre en application la méthode hypothético-déductive : sans déduction , il serait impossible de vérifier empiriquement des hypothèses ayant un certain degré de généralité comme une loi ou une théorie scientifique . Par exemple , si les lois de Kepler et de Galilée ne peuvent se déduire de la théorie de Newton , alors on ne peut dire de cette dernière qu'elle est confirmée par les faits qu'expliquent les lois en question .

Il ressort que la conception hempelienne de la science fournit un ensemble de catégories permettant de se représenter et de comprendre la

relation entre les lois de Kepler et de Galilée et la théorie de Newton . Ainsi , une conception différente de la science , mettant à notre disposition d'autres " catégories " , nous permettrait d'interpréter différemment la même relation : par exemple , pour les " inductivistes " , la théorie de Newton peut être " induite " des lois d'observation de Kepler ou de Galilée . De l'avis de Popper , ces deux interprétations sont erronées (36) . En fait , il vaudrait mieux dire qu'il y a plusieurs interprétations possibles : Hempel parle de " déduction logique " , Pierre Duhem d'" incompatibilité logique"(37) alors que Newton lui-même pensait que sa théorie pouvait être induite des lois de Kepler (38) . Le conflit d'interprétations ne se situe pas au niveau du fait lui-même puisqu'autant Hempel (39) que Popper (40) et Duhem reconnaissent qu'il y a une certaine incompatibilité entre les lois de Kepler et la théorie de Newton . La conception de la science particulière à chacun de ces penseurs fournit les catégories permettant l'interprétation correspondante de l'usage pré-existant du concept d'*explication* dans les sciences empiriques . L'explicandum hempelien de ce même concept apparaît donc comme une interprétation de son usage pré-existant à la lueur d'une conception de la science.

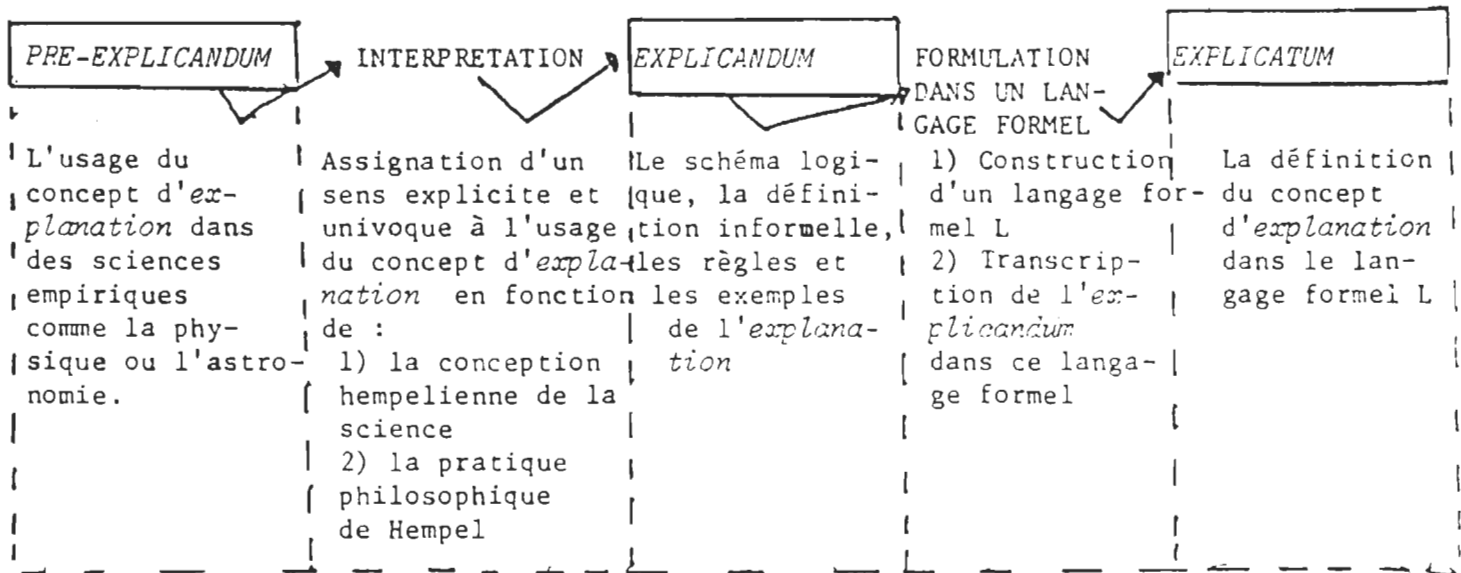
1.3.4. Une nouvelle définition de l'explicitation

Il est clair qu'il n'y a pas d'entente entre les épistémologues sur un explicandum commun de l'explication dans les sciences empiriques . Cette particularité de l'épistémologie en comparaison de la situation " paradigmatique " en science , rend un modèle conçu pour la science impropre à décrire la situation de pluralité d'explicanda prévalant en épistémologie . Il nous faut plutôt parler d' "interprétations " par rapport à d'autres également possibles . Dans une étude méta-épistémologique , nous dirons que le modèle carnapien de l'*explication* suppose une situation " idéale " très rarement réalisée en épistémologie . Une théorie méta-épistémologique appropriée de la formation des concepts épistémologiques ne peut pas considérer cet aspect spécifique de l'explicitation en épistémologie — par rapport à la science — comme un facteur négligeable dont on peut très bien faire abstraction . Un

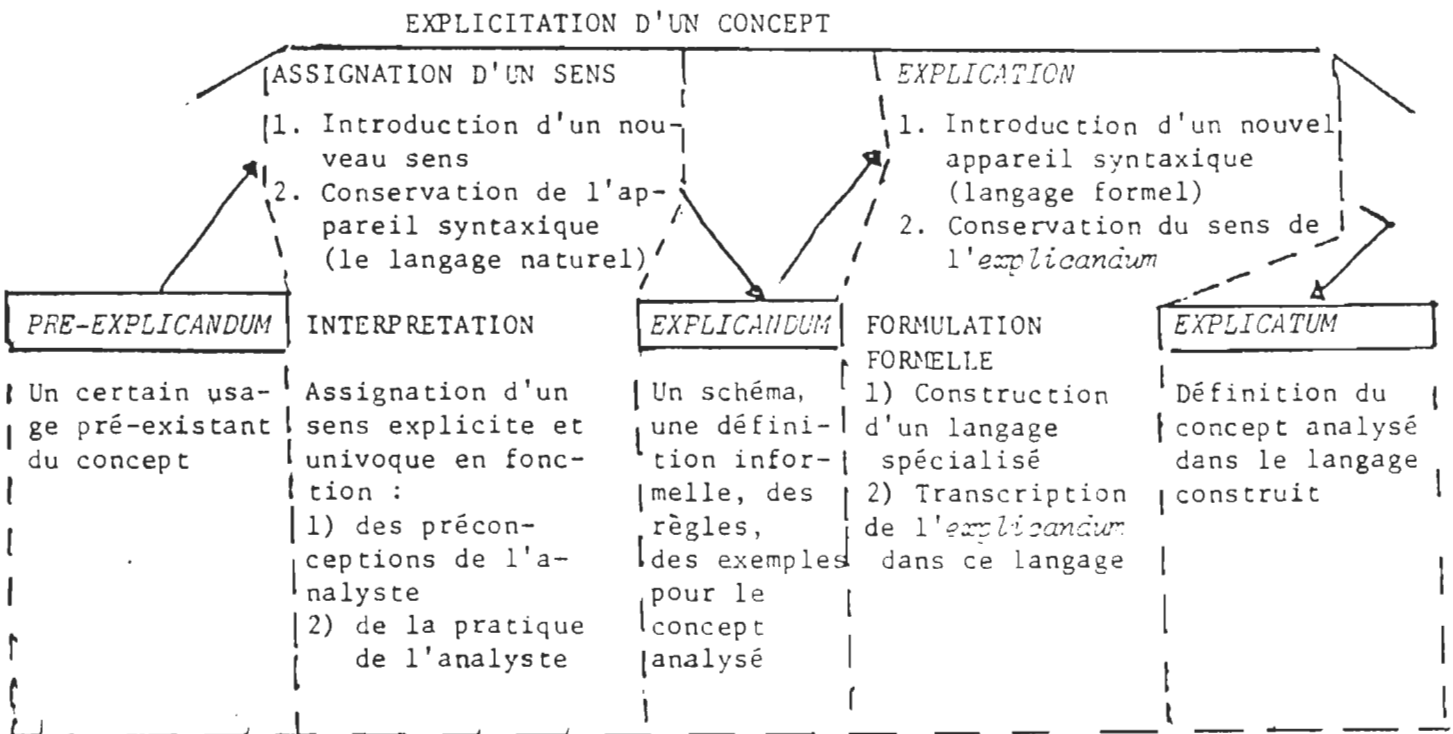
modèle méta-épistémologique doit montrer comment s'opère le choix d'un explicandum , c'est-à-dire l'assignation d'une signification à un terme théorique dans une *explication* épistémologique .

L'explicandum est le fruit d'une " interprétation " du pré-explicandum , c'est-à-dire de l'usage pré-existant du concept à expliciter . Ainsi que nous l'avons vu, cette interprétation repose sur une conception de la science . Il est certain qu'en concevant la science comme un système de propositions organisé d'une façon déductive , la relation entre les lois de Kepler et la théorie de Newton sera interprétée comme une " déduction " et non comme une induction — d'autant plus si on rejette, comme le fait Hempel , l'idée d'une méthode inductive . Mais , il y a en plus de cette conception de l'objet (la science) , une autre conception qui précise davantage l'interprétation donnée au pré-explicandum . Ainsi , si Hempel rejette l'idée d'une méthode inductive , ce n'est pas parce que les savants ne l'ont jamais mise en pratique dans l'histoire des sciences , donc qu'elle ne correspond pas à un usage pré-existant . A son avis , l'induction ne peut être fondée logiquement , c'est-à-dire qu'il est impossible de formuler des règles (de l'induction) qui permettraient de faire passer intégralement la vérité d'énoncés d'observation singuliers à des énoncés plus généraux par des opérations purement logiques : la conclusion d'un argument inductif contient toujours plus d'informations (pouvant modifier sa valeur de vérité) que les prémisses . Pour répondre à la question " pourquoi la méthode scientifique (ou le sens , l'interprétation qu'on donne au pré-explicandum) doit-elle être fondée logiquement ? " , il faut faire intervenir autre chose que la conception hempelienne de la science : il faut faire intervenir sa conception de sa propre pratique (l'épistémologie) . C'est parce que Hempel (1965 , p.412) assigne à l'épistémologie une tâche similaire à celle des métamathématiques que l'explicandum retenu doit pouvoir être fondé logiquement .

Schématisons maintenant ce qui nous semble être les éléments constitutifs et le fonctionnement de l'*explication* du concept d'*explication* chez Hempel:



Généralisons maintenant ce schéma et parlons d'explicitation :



L'explicitation d'un concept consiste à passer d'un certain usage pré-existant du concept (le pré-explicandum) à une "interprétation" de cet usage (auquel correspond le couple explicandum / explicatum).

Comme on peut le voir , cette définition de l'explicitation d'un concept n'a pas pour but de présenter une théorie de l'explicitation . Elle met en évidence un ensemble de "fonctions" jouées par un ensemble d'éléments dans une explicitation de concept . Peu importe le nombre ou la nature de ces éléments , ce sont leurs fonctions (pré-explicandum , interprétation , explicandum , construction d'un langage formel et explicatum) qui nous intéresse . Il ne s'agit pas de dire qu'une explicitation doit posséder toutes ces fonctions pour être considérée comme " valable " — par exemple , la définition proposée par Duhem de l'explication d'un fait ne comporte pas d'explicatum et , comme on le sait , c'est parce qu'il ne concevait pas sa pratique épistémologique comme une " métamathématique des sciences empiriques ". Il s'agit d'une "grille de lecture " qui nous permet d'identifier certaines composantes et leur rôle dans une explicitation de concept en épistémologie . Cette construction méta-épistémologique répond à des objectifs précis (différents de ceux de Carnap et du modèle de l'*explication*) qui président à la présente recherche .

Plutôt que de limiter la définition de l'explicitation à la relation entre un explicandum et un explicatum , nous proposons d'y ajouter une autre relation préalable entre un pré-explicandum et un explicandum . Cette dernière relation nous semble très proche de ce qu'on entend habituellement par le terme " expliciter " en français . Le passage de l'explicandum à l'explicatum ne touche qu'à l'aspect syntaxique de la définition du

concept mais ne modifie pas son interprétation initiale dans l'explicandum . De plus , ainsi que nous l'avons montré pour Carnap et pour Hempel , le passage de l'explicandum à l'explicatum correspondant présuppose que nous soyons passés préalablement d'un pré-explicandum à un explicandum , c'est-à-dire d'une pluralité d'interprétations à une signification univoque .

1.4. Conclusion

Nous avons commencé la présente recherche en montrant la nécessité de faire intervenir une définition méta-épistémologique de l'explication avant de procéder à l'analyse de notre corpus historique , c'est-à-dire les trois explications de la DSS identifiées en introduction . Nous avons alors été confrontés à la double signification du concept d'explication et nous avons résolu de distinguer les deux sens en utilisant deux termes différents : " explicitation " pour l'explication d'un concept et " explication " pour l'explication d'un fait . Nous avons ensuite présenté ce que l'on entend habituellement dans le champ de l'épistémologie anglo-saxonne par ces deux concepts .

La distinction entre " explicitation " et " explication " nous a permis de mettre en évidence le fait que notre propre tentative pour définir le concept d'explication préalablement à l'analyse des explications dans notre corpus historique , n'était ni plus ni moins qu'une explicitation de concept . La définition du concept d'explication est une application particulière du concept d'explicitation . Nous avons donc voulu définir , en premier , le modèle méta-épistémologique de l'explicitation avant de

l'appliquer au concept d'explication .

Pour ce faire , nous avons analysé le modèle de l'*explication* (pour l'explicitation) proposé par Carnap — conçu également comme un modèle méta-épistémologique s'appliquant à sa propre recherche . Par rapport à nos objectifs méta-épistémologiques , ce modèle nous est apparu inadéquat pour deux raisons : 1. il exclut toutes les explicitations informelles de concept — ainsi que nous l'avons vu , Carnap continue de les appeler des *explanations* ; 2. il ne tient pas compte d'un aspect important de l'explicitation en épistémologie : le passage du pré-explicandum à l'explicandum — Carnap considère l'explicandum comme donné (peu importe comment on y arrive) . Un tel modèle est tout simplement inapplicable à des explicitations du concept de la DSS qui ne sont pas présentées dans un langage formel et dont le travail explicitatif se déroule exclusivement au niveau du passage du pré-explicandum à l'explicandum comme nous le verrons dans nos analyses de cas .

Nous avons ensuite appliqué les modèles méta-épistémologiques de l'*explication* et de l'explicitation à la définition de l'*explication* proposée par Hempel et Oppenheim . Notre analyse a révélé le caractère incomplet de l'explicitation hempelienne et oppenheimienne de même que les principales insuffisances du modèle D-N (41) . Il nous reste donc, en fin de chapitre , à nous prononcer sur la définition de l'explication d'un fait (*explication*) qui nous semble la plus appropriée à notre enquête méta-épistémologique .

1.4.1. L'explication d'un fait

Dans la vaste littérature sur l'explication d'un fait (42) , on peut distinguer , d'une façon générale , deux types d'entreprises épistémologiques : celles qui veulent fournir un modèle logique du concept et celles qui ont abandonné ou rejeté l'élaboration de tels modèles .

Ainsi , dans les traditions herméneutiques , marxistes et néo-

réalistes (anglo-saxonnes) , l'explication scientifique ne peut être caractérisée (entièrement ou pas du tout) par des schémas formels et des définitions dans un langage purement extensionnel . Que ce soit , Peter Winch (1958) ou Paul Ricoeur (1977) , pour qui l'explication ne peut être séparée de la " compréhension " , T.S. Kuhn (1962) (1977) , S. Toulmin (1961) ou N.R. Hanson (1971) , pour qui l'emphase doit être placée sur le caractère historique et circonstanciel de ce que nous considérons comme une explication , M. Scriven (1975) ou Bas C. Van Fraassen (1980) , pour qui l'explication a un aspect pragmatique (dépendant donc du contexte) qu'on ne peut ignorer , tous ces penseurs vont s'éloigner de la construction d'un modèle logique de l'explication (43) .

Nous avons déjà exposé , en avant-propos , les raisons qui nous ont fait opter pour un modèle logique de l'explication comme point de départ. Aussi , est-ce vers les entreprises épistémologiques visant à élaborer des modèles de l'explication que nous puiserons les sources de notre définition de ce concept .

Dans cette lignée d'entreprises épistémologiques , plusieurs modèles de l'explication concurrents au modèle D-N ont été proposés . Même Hempel (1962) , (1965) et (1968) en propose un autre : le modèle de l'explication statistique ou probabiliste (le modèle I-S) . Le schéma logique reste à peu près le même que celui du modèle D-N sauf 1) pour la loi générale présupposée par l'explanans qui est maintenant une loi statistique (n'affirmant pas une connection nécessaire entre des faits mais une connection simplement probable) et 2) pour la déduction logique entre l'explanans et l'explanandum qui est maintenant une relation de probabilité logique . Lorsqu'on dit, par exemple , qu'en entrant en contact avec une personne atteinte d'une maladie contagieuse , on risque de l'attraper . Il ne s'agit pas de dire que toutes les fois que nous entrerons en contact , nous serons nécessairement atteints . L'avertissement nous dit seulement qu'il y a de fortes chances que cela se produise effectivement . Par rapport à nos objectifs méta-épistémologiques , le modèle I-S n'est pas très approprié si l'on considère que les explications de la DSS analysées ne sont pas conçues comme des explications

statistiques (ou probabilistes) comme nous le verrons .

Un autre modèle de l'explication proposé par Hempel (1965) est celui de l'action rationnelle (le modèle A-R) . Selon ce modèle , une proposition explanandum représentant une action particulière (x) accomplie par un agent (a) peut être " expliquée " , c'est-à-dire déduite logiquement d'un explanans contenant les trois prémisses suivantes : 1. a était dans une situation du genre C , 2. a était un agent rationnel et 3. dans une situation du genre C , tout agent rationnel fera l'action particulière (x) . Le modèle A-R n'est pas plus approprié que le modèle I-S pour nos objectifs méta-épistémologiques . Les explications de la DSS , comme nous le verrons , ne font pas appel à des actions particulières du genre dont le modèle A-R veut rendre compte .

E. Nagel (1961) et C.G. Hempel (1965) proposaient encore un autre modèle fonctionaliste (le modèle E-F) qui allait connaître des développements importants avec C. Taylor (1964) et L. Wright (1972_a), (1972_b) et (1973) . Selon le modèle E-F , la proposition explanandum (d) décrivant un trait (i) dans un système (S) (par exemple , l'apparition de la science dans cette société) peut être " expliquée " , c'est-à-dire déduite logiquement d'un explanans contenant les trois prémisses suivantes : 1. S fonctionne adéquatement dans les conditions C , 2. S fonctionne adéquatement dans les conditions C si une condition n est satisfaite et 3. si i était présent dans S alors la condition n serait satisfaite . Le modèle E-F est certes plus approprié que les modèles I-S et A-R pour notre entreprise méta-épistémologique . Plusieurs des explications de la DSS s'appuient sur la fonction que remplit la science dans la société . Le modèle E-F cependant , doit être complété pour pouvoir être considéré comme valide . La prémisse 3. ne dit pas que i est le seul trait pouvant satisfaire la condition n ——— comme on dit , par exemple , que le battement du cœur (i) est le seul trait capable de faire circuler le sang (la condition n) dans un organisme (le système S) qui ne fait pas usage d'un cœur artificiel (les conditions C) . Sans cette clause supplémentaire ,

tout ce que permet d'inférer le modèle E-F est que la condition n est satisfaite d'une façon ou d'une autre car cette condition n pourrait tout aussi bien être satisfaite par d'autres traits alternatifs (i_1 , i_2 , i_3 ... i_n). On ne peut pas conclure que le trait i était responsable de la satisfaction de la condition n — ce qui donne l'illusion que le modèle E-F explique quelque chose, c'est que nous savons, avant même d'entreprendre l'explication, que le trait i était présent dans S . Cette clause supplémentaire rend cependant le modèle E-F trop strict pour être appliqué aux explications de la DSS que nous analyserons. Bien qu'on y présente la science comme exerçant une fonction dans la société, il ne s'agit pas de dire que i (la science) est le seul trait parmi d'autres possibles (i_1 , i_2 , i_3 , ... i_n) qui peut satisfaire la condition n (le besoin social).

Un autre modèle *Statistical Relevance* (le modèle S-R) fut proposé récemment par Welsey C. Salmon (1971), (1975), (1977_a) et (1977_b). De prime abord, le modèle S-R semble conçu pour répondre aux difficultés rencontrées par le modèle I-S de Hempel, mais, en fait, les prétentions de Salmon vont beaucoup plus loin (44). A son avis, une explication scientifique n'est pas un argument dans lequel un explanans confère un haut degré de probabilité ou même, un caractère nécessaire à un explanandum (conceptions à la base du modèle I-S et du modèle D-N de Hempel). En effet, l'explication d'un événement explanandum ayant un très bas degré de probabilité n'est pas moins bonne qu'une explication d'un événement explanandum avec un plus haut degré de probabilité. De plus, nous dit Salmon, le but d'une explication scientifique n'est pas de déterminer la plus ou moins grande probabilité de l'explanandum. Une explication scientifique met en évidence un ensemble de facteurs pertinents pour l'occurrence ou la non-occurrence de l'événement explanandum.

Une explication est une corrélation statistique entre des "événements" (et non des "propositions" représentant ces événements comme dans le modèle D-N) qui sont plus ou moins pertinents pour

l'explication . Deux événements A et B sont dits " pertinents " pour leur explication respective , s'ils ne sont pas " statistiquement indépendants ". Pour être considérés comme "statistiquement indépendants " , il faut que la probabilité de leur occurrence conjointe , symboliquement $P (A \bullet B)$, soit égale au produit de la probabilité de leur occurrence individuelle , symboliquement $P (A \bullet B) = P (A) \times P (B)$. On dira que A et B sont " statistiquement pertinents " si cette probabilité de l'occurrence conjointe est plus ou moins grande : symboliquement , $P (A \bullet B) > P (A) \times P (B)$ ou $P (A \bullet B) < P (A) \times P (B)$. A cette pertinence statistique , Salmon rattache la valeur explicative . Par exemple , si la guérison d'un symptôme névrotique s'obtient avec la même fréquence avec ou sans intervention thérapeutique , alors la psychothérapie n'a aucune valeur explicative par rapport à la guérison . Dans cette interprétation , le modèle D-N correspond au cas où la corrélation statistique entre deux événements est de 100% . Si l'explanans du modèle S-R comprend des événements " statistiquement pertinents " à l'explication de l'événement explanandum , il comprend également une loi générale présupposée (la loi de couverture du modèle D-N) : une généralisation statistique portant sur la " pertinence statistique " de l'explanans par rapport à l'explanandum (45) .

Si , dans les modèles hempelien D-N et I-S, la relation entre l'explanans et l'explanandum est une déduction logique ou un haut degré de probabilité entre des propositions , dans le modèle S-R de Salmon , cette relation en est une de cause à effet : le phénomène explanans cause le phénomène explanandum . Une explication " statistiquement pertinente " est formulée en termes de relation causale (46) . Lorsque l'explication causale fait référence à des entités observables , elle pose une continuité spatio-temporelle entre les événements . Pour introduire des entités théoriques , elle doit rompre cette continuité : par exemple , l'explication de l'embrouillement de l'image sur un écran de télévision , en faisant état d'émissions de messages par les auto-patrouilles au commissariat central , brise la continuité spatio-temporelle et fait intervenir des ondes électromagnétiques . Mais ces entités théo-

riques n'en sont pas moins " réelles " et s'intègrent au processus causal continu (47) . Dans l'introduction , on se souviendra , le modèle D-N nous était apparu inapplicable aux explications de la DSS car cela revenait à les comparer à la forme causale d'explication . Cette situation entraîne , disions-nous , une certaine mécompréhension de la position des externistes qui , tout en reconnaissant le caractère non-causal de leurs explications de la DSS , soutiennent néanmoins que les facteurs externes doivent faire partie de nos explications de la science . En étant encore plus strict que Hempel sur la question de la forme causale de l'explication scientifique , comme en font foi certaines de ses critiques du modèle D-N (48) , Salmon propose un modèle S-R tout aussi inapplicable aux explications de la DSS .

Nous nous retrouvons donc avec un ensemble de modèles de l'explication scientifique qui ont tous certains traits les rendant inapplicables aux explications épistémologiques de la DSS . Notre but n'étant pas d'élaborer une théorie de l'explication mais une " grille de lecture " , nous avons voulu la rendre la plus " puissante " possible . Nous avons donc décidé de retenir les deux caractéristiques qu'ont en commun tous ces modèles : 1. l'explication est une relation (que nous laissons indéfinie de même que la nature des éléments qu'elle unit — événements ou propositions) entre un explanans (ce qui explique) et un explanandum (ce qui est à expliquer) ; 2. l'explanandum doit comprendre ou représenter des entités observables ou des entités théoriques pouvant être ramenées à des manifestations observables (des événements ou des classes d'événements) (49) . Ces deux caractéristiques de l'explication sont suffisantes pour la distinguer de l'explicitation .

1.4.2. L'explicitation d'un concept

Ainsi que nous le disions en début de chapitre , notre distinction entre explication et explicitation n'a pas pour but de distinguer un concept d'un fait mais bien de montrer que , dans les deux cas , on procède de façons différentes pour les expliquer . Alors qu'une explicitation est une relation d'interprétation entre un pré-explicandum et un couple

formé d'un explicandum et de l'explicatum correspondant , l'explication est une relation entre un explanans et un explanandum . Alors qu'un explicandum correspond à une interprétation d'un usage pré-existant d'un concept fondée sur certaines conceptions de l'analyste sur son objet et sur sa pratique , l'explanandum représente des faits ou des généralisations portant sur des faits . Alors que dans une explicitation , il s'agit de clarifier le sens d'un concept , dans une explication , il s'agit de rendre compte de certains faits . Il en résulte deux définitions informelles ou deux explicanda différents :

- (D₁) : Expliciter , c'est clarifier la signification d'une expression linguistique au moyen d'autres expressions linguistiques (sémantiquement équivalentes) dont le sens est supposé connu .
- (D₂) : Expliquer , c'est énoncer des conditions (nécessaires , suffisantes ou de possibilité) qui rendent compte de l'occurrence de certains faits empiriques .

Une des différences fondamentales entre ces deux genres d'explication est certainement la suivante : alors que dans une explication , le recours à des faits empiriques est une caractéristique nécessaire , dans une explicitation , ce ne l'est pas — on a recours à la signification d'expressions linguistiques . Les explicitations de concept ne nous procurent pas plus d'information sur le monde empirique comme c'est le cas pour l'explication : c'est sur le sens de certaines expressions linguistiques que l'on en apprend le plus . Les explicitations ont plus l'allure de conventions à l'effet que tel ou tel terme aura telle ou telle signification . Cependant , les conventions dont il est ici question ne sont pas " arbitraires " : elles peuvent parfaitement être justifiées par rapport aux objectifs de l'explicitateur . L'explicitation délimite l'étendue de la signification d'un terme , c'est-à-dire qu'elle fixe quelles seront les expressions sémantiquement équivalentes . C'est une décision fondée sur les objectifs de l'analyste . Etablir les limites de la signification d'un terme équivaut à poser des " règles " , c'est-à-dire des directives qui seront sans doute transgressées mais non-invalidées par ces transgressions . Une explication , au contraire ,

énonce des " conditions " de l'occurrence de phénomènes qui ne peuvent être transgressées sans invalider du même coup l'explication . Ainsi , si une *explication* particulière d'un concept transgresse les règles de cette procédure (par exemple , l'*explication* du concept d'*explication* par Hempel et Oppenheim comme nous l'avons montré) , ce n'est pas la procédure carnapienne qui sera remise en cause mais bien l'*explication* particulière : ce n'est pas parce que Hempel et Oppenheim ne réussissent pas à rendre pratiquement clair ce qu'ils entendent par *explication* et " loi scientifique " que l'on peut en conclure pour autant que la méthode de l'*explication* échoue par rapport à son objectif de rendre plus précise et rigoureuse la définition d'un concept . Tout ce que l'on peut en conclure est que l'*explication* du concept d' *explication* de Hempel et d'Oppenheim est incomplet et, en ce sens , il s'agit plus d'un " programme de recherche " que d'une théorie achevée de l'explication . Cependant , si l'orbite d'une planète particulière déviait de beaucoup de la forme elliptique que lui assigne la première loi de Kepler , alors c'est cette loi qui sera remise en question et non l'orbite de la planète . Cette dernière caractéristique est de prime importance pour l'appréciation d'explicitations et d'explications particulières : on ne peut invalider une explicitation en pointant vers des faits ou d'autres significations qui en seraient exclues. Ce sont les objectifs de l'analyste qui sont déterminants pour l'appréciation d'une explicitation .

Pour boucler la boucle , nous terminerons en appliquant le modèle de l'explicitation à nos définitions des concepts d'explicitation et d'explication (50) . Nous avons puisé nos pré-explicanda des concepts d'explication et d'explicitation dans le français courant et dans la tradition anglo-saxonne en épistémologie . Nous avons transformé ces usages pré-existants de façon à les adapter à nos objectifs , c'est-à-dire en nous fondant sur nos conceptions de notre objet (les explications et les explicitations de niveau épistémologique de la DSS) et de notre pratique (une analyse méta-épistémologique de leur validité) . Il en résulte les deux définitions (les explicanda) que nous proposons de l'explication et de l'explicitation . Dans une certaine mesure ,

nous construisons également des explicata de ces concepts , c'est-à-dire les catégories des graphiques méta-épistémologiques que nous tracerons tout au long de notre recherche . Le sens de nos concepts n'est bien sûr pas transposé dans le langage de la logique symbolique (comme c'est le cas pour Carnap ou Hempel) , mais nous utilisons des symboles et des graphiques qui formulent de façon plus précise et rigoureuse ce que nous entendons par ces concepts . On ne pourrait bien sûr pas considérer notre utilisation de symboles et de graphiques comme des explicata au sens de Carnap mais , au sens large de " nouvelles formulations plus précises " , ils peuvent être considérés comme tels .

CHAPITRE II

ECOLE DE PENSEE ET TRADITION INTELLECTUELLE

2.0. Introduction

Si , dans le chapitre précédent , nous avons mis en évidence la différence structurelle entre l'explicitation d'un concept au sens où nous l'entendons et l'*explication* au sens de Carnap , il y a également un autre point important de divergence : le point de vue de Carnap est complètement anhistorique alors que nous voudrions faire entrer dans nos modèles structuraux de l'explicitation et de l'explication l'aspect historique de l'objet de notre recherche , c'est-à-dire les explications imprimées et datées de la DSS que nous analyserons .

Les explicitations et les explications n'ont pas simplement la valeur que leur accorde leur structure méta-épistémologique mais également une valeur historique . Bien que , dans la présente recherche , nous n'exploitons pas à sa juste valeur cet aspect de notre objet — nous ne voulons pas faire une histoire des explications de la DSS mais plutôt questionner la validité de certaines — cela ne veut pas dire que nous voulons en faire abstraction . Bien au contraire , la considération de l'aspect historique de notre objet est la toile de fond de notre recherche méta-épistémologique . Nous avons choisi les explications de L. Althusser , de B.M. Hessen et de J.D. Bernal pour leur importance historique dans la naissance et le développement des écoles marxistes française et anglo-saxonne . Ces explications , malgré leur insuffisance théorique (structurale) , n'en tracent pas moins un programme de recherche , une perspective générale qui guidera la recherche dans ces écoles . Il nous est donc apparu important d'intégrer cet aspect histo-

rique dans nos structures méta-épistémologiques afin que le lecteur puisse se représenter , au moins théoriquement , la portée de notre recherche.

Si une explication présuppose une forme d'explicitation antérieure et que celle-ci présuppose à son tour un pré-explicandum , comme vous le verrez , il ressort qu'une explication particulière s'inscrit dans un réseau de relations historiques avec d'autres explications et d'autres explicitations antérieures où est puisé le pré-explicandum . En donnant aux éléments du pré-explicandum et de l'explicandum des coordonnées spatio-temporelles , nous nous trouvons à intégrer l'aspect historique des explicitations et des explications aux modèles structuraux que nous en avons donnés . Autrement dit , lorsque nous spécifions l'usage pré-existant du concept qui est explicité , nous rattachons cette explicitation (et son explication correspondante) à une " tradition intellectuelle " ou à une " école de pensée " . Nous sommes ainsi conduits théoriquement à expliciter le sens de ces deux concepts et à préciser la signification de l'expression " appartenir à une école de pensée ou à une tradition intellectuelle " .

Pour spécifier le sens de ces deux concepts et de cette expression, conformément au modèle de l'explicitation , nous partirons d'un pré-explicandum , le livre de G. Radnitzky intitulé *Contemporary Schools of Metascience* (1968) auquel nous appliquerons le modèle de l'explicitation pour en préciser le sens et nous élaborerons un explicandum en marquant les différences entre notre modèle et celui de Raditzky .

2.1. Le tableau méta-épistémologique de l'explicitation radnitzkienne

Le tableau méta-épistémologique général présenté plus loin comprend trois catégories principales , soit pré-explicandum , assises théoriques et explicandum qui correspondent au modèle de l'explicitation . Notons que ce modèle ne cherche en aucune façon à spécifier la nature des éléments composant une explicitation, outre le fait qu'ils ont des coordonnées spatio-temporelles . Nous ne tenterons pas , par exemple , d'énoncer des règles permettant de distinguer des " bons " ou des " mauvais " .

explicanda ou pré-explicanda . Ces catégories représentent des places vides , un rôle dans le mécanisme d'explicitation . Ainsi , le point de départ d'une explicitation , c'est-à-dire le pré-explicandum , peut tout aussi bien être un concept très élaboré , comme c'est le cas lorsque Radnitzky reprend le modèle d'une entreprise de recherche de Hans Törnebohm, ou une notion imprécise en usage . Il ne s'agit pas de dire non plus que, pour être complète , une explicitation devrait aboutir à un certain type de produit fini , comme par exemple , à un explicatum au sens de Carnap . Le choix de construire un explicatum dépend dans une large mesure de l'importance attribuée au concept explicité (donc des conceptions de l'explicitateur sur son objet) et de la façon dont l'explicitateur conçoit sa propre pratique . Chez Radnitzky , par exemple , il n'y a pas de transposition de son explicandum dans un langage formel — Radnitzky conçoit sa pratique comme une science empirique alors que Carnap la conçoit comme une science formelle similaire à la métamathématique — et c'est pourquoi le tableau méta-épistémologique général ne comprend pas la catégorie explicatum . De même , l'explicandum peut prendre différentes formes : par exemple , la forme d'une définition (definiens / definiendum) , la forme d'un modèle cybernétique (comme c'est le cas pour les concepts de tradition intellectuelle et d'école de pensée chez G. Radnitzky) ou la forme d'un long commentaire .

L'explicitation consiste à passer du pré-explicandum à l'explicandum sur la base des assises théoriques de l'explicitateur . Si l'explicandum proposé pour un pré-explicandum est une reprise intégrale , l'explicitateur partage alors entièrement les assises théoriques de celui qui a formulé le pré-explicandum et , du point de vue de l'explicitation , ses assises théoriques peuvent être considérées comme nulles (le degré 0 de l'explicitation) . Plus la différence entre l'explicandum et le pré-explicandum est grande , plus le nombre des éléments des assises théoriques de l'explicitateur sera grand . La nature des éléments composant les assises théoriques d'une explicitation diffère de celle des éléments composant le pré-explicandum et l'explicandum : les premiers ne comportent pas nécessairement de coordonnées spatio-temporelles en ce

sens qu'ils peuvent être impliqués par l'explicitation sans avoir été effectivement exprimés par l'explicitateur alors que les seconds comportent nécessairement des coordonnées spatio-temporelles au sens où les explications de la DSS que nous analyserons , par exemple , sont imprimées et datées . Spécifier les assises théoriques d'une explicitation en mettant en évidence les différences entre le pré-explicandum et l'explicandum est le travail plus proprement méta-épistémologique dans une application du modèle de l'explicitation .

On se souviendra qu'en avant-propos , nous avons identifié le problème de la DSS à un problème méta-épistémologique impliquant des conceptions différentes de l'épistémologie et de son objet . Dans des conceptions particulières , par exemple , pour le néo-positivisme ou les approches formalisantes , le problème de la DSS ne se pose même pas . L'approche méta-épistémologique mettant en évidence les différences entre diverses conceptions de l'épistémologie et de son objet , il va de soi que parmi les éléments composant les assises théoriques d'une explicitation , ce sont ceux qui ont trait plus spécifiquement aux conceptions de l'explicitateur sur sa pratique et sur son objet qui nous intéressent . Autrement dit , notre recherche méta-épistémologique consiste à cerner le rôle des conceptions de l'explicitateur sur sa pratique et sur son objet dans une explicitation . C'est pourquoi la catégorie d'assises théoriques comprend deux sous-catégories : les conceptions de l'explicitateur sur sa pratique et ses conceptions sur son objet .

Dans le présent chapitre , notre travail consistera à présenter les tableaux méta-épistémologiques général et complémentaire de l'explicitation radnitzkienne : le premier spécifie les différentes composantes de son explicitation et le second les met en relation les unes avec les autres .

TABLEAU II

TABLEAU META-EPISTEMOLOGIQUE GENERAL DE L'EXPLICITATION DES CONCEPTS DE TRADITION INTELLECTUELLE ET D'ECOLE DE Pensee CHEZ G. RADNITZKY

PRE-EXPLICANDUM		EXPLICANDUM
<p>PrE₁ : l'usage pré-existant du concept d'entreprise de recherche de Hans Törnebohm. voir : <u>figure 2</u> EXPLICITE</p>	<p>ASSISES THEORIQUES</p> <p>At_p : les conceptions de Radnitzky sur sa pratique : t_{ps}¹, t_{ps}², t_{ps}³; t_{ms}¹, t_{ms}², t_{ms}³; t_{mp}¹, t_{mp}² ;</p>	<p>Em : la définition de Radnitzky : l'association entre les concepts d'entreprise de recherche, d'école et de tradition. Em₁ : l'aspect diachronique d'une entreprise de recherche ou la tradition Em₂ : l'aspect synchrone d'une entreprise de recherche ou l'école voir : <u>figure 1</u></p>
<p>PrE₂ : l'usage pré-existant du concept de tradition intellectuelle : la notion imprécise en philosophie et en histoire de la philosophie. IMPLICITE</p>	<p>At_o : les conceptions de Radnitzky sur son objet : t_o¹, t_o² ;</p>	<p>Er : les règles permettant d'évaluer une entreprise de recherche: Er₁, Er₂, Er₃, Er₄.</p>
<p>PrE₃ : l'usage pré-existant du concept d'école de pensée : la notion imprécise en philosophie et en histoire de la philosophie. IMPLICITE</p>		<p>Ee : l'exemple d'une entreprise de recherche : l'empirisme logique .</p>
<p>PrE₄ : l'usage pré-existant du concept de philosophie analytique : la notion imprécise des philosophes continentaux qui considèrent la philo. analytique comme une école ou une tradition. EXPLICITE</p>		

2.2. L'explicandum radnitzkien

Nous commencerons par la présentation de son explicandum . Dans le tableau méta-épistémologique général , cette composante comprend trois éléments : 1. Em (" E " pour explicandum et " m " pour modèle) qui correspond à l'association radnitzkienne entre les concepts d'entreprise de recherche (E.R.) , de tradition intellectuelle (T.I.) et d'école de pensée (E.P.) de même qu'au modèle d'une E.R. (1) ; 2. Er (" r " pour règle) qui correspond à une série de règles que doit respecter toute E.R. ; 3. Ee (" e " pour exemple) qui correspond à un exemple d'une E.R. , l'empirisme logique .

2.2.1. Em

Dans Em donc , les concepts E.R. , T.I. et E.P. sont étroitement associés :

Dans ce livre , écrit Radnitzky (1968 , p.8) , nous employons indifféremment " école " et " tradition " . Tradition est davantage associée à la dimension historique . Ecole suppose , habituellement , la contemporanéité .

En d'autres termes , " tradition " et " école " sont les deux aspects d'une E.R. . Toute E.R. comprend un aspect historique , la tradition (qui peut être la même pour plusieurs E.R. différentes (2) et un aspect synchrone (ou programmatique) , l'école (3) . Cette association se comprend de la façon suivante : pour Radnitzky , une E.R. n'est pas un ensemble de personnes mais un ensemble de publications (4) . Cet ensemble de publications peut être étudié dans une perspective systémique et il porte alors le nom d'"école de pensée " ; ou , il peut être étudié dans une perspective historique et il porte alors le nom de " tradition intellectuelle " . Cette association particulière permet à Radnitzky d'utiliser indifféremment les trois concepts E.R. , T.I. et E.P. car ils font référence au même ensemble de publications . Pour tenir compte de ces deux aspects d'une E.R. , la composante Em du tableau méta-épistémolo-

logique général comprend un élément diachronique Em_1 et un élément synchronique Em_2 .

2.2.1.1. Em_1

Em_1 ou l'aspect diachronique d'une E.R. , est un système de rôles (occupés par des publications) qui s'est constitué progressivement selon des étapes déterminées . Lorsque la tradition a atteint son stade de plein développement , elle comprend la distribution suivante : les précurseurs qui sont nommés après coup par les membres de la tradition , les pionniers qui formulent le programme de base de même que le manifeste de cette tradition , les maîtres qui réalisent une partie du programme et dont les travaux fixent les standards d'excellence pour cette tradition , les continueurs qui font vivre la tradition et en font parler . Le rôle de continueur comprend plusieurs sous-rôles parmi lesquels mentionnons ceux d'adeptes , de disciples et de propagandistes . D'autres rôles importants sont ceux de critiques internes et externes (5), de sympathisants et de fabricants d'instruments .

Pour Radnitzky , une tradition a un cycle de vie : elle naît , se développe et meurt . La naissance d'une tradition correspond à l'étape des pionniers : un groupe de chercheurs partageant une philosophie commune conçoivent un nouveau programme de recherche pour leur discipline . La seconde étape est celle des maîtres qui réalisent une partie de ce programme . Certains de leurs ouvrages sont considérés par les membres de cette tradition comme des chefs-d'oeuvre et servent alors de critère pour l'appréciation des résultats de la recherche dans cette tradition . La troisième étape est celle des continueurs qui marque , selon Radnitzky , le début de la " pétrification " de cette tradition . Dès cette étape , toute remise en question du programme de recherche est fortement désapprouvée et il n'est même pas conseillé de sortir des sentiers battus . La tradition devient de plus en plus " académique " , c'est-à-dire qu'elle ne reçoit plus d'*input* de l'extérieur et ses résultats ne visent que l'approbation des membres de cette tradition . La

dernière étape est celle des critiques internes et externes . La remise en question du programme donne lieu à l'érosion et à la désintégration progressive de la tradition .

Dans la conception radnitzkienne , la science est avant tout une entreprise " innovatrice " : elle crée et perfectionne des systèmes de savoir et des outils intellectuels . Cependant , si la science se limitait à innover constamment , il ne pourrait y avoir d'accumulation du savoir. Il faut donc un autre aspect de la science qui contrôle la recherche d'innovations , la tradition (6) . La tradition joue un rôle primordial dans la conception radnitzkienne de la science et de la métascience : elle établit une routine en réglementant les problèmes qui doivent être étudiés et la façon dont ils doivent l'être . En canalisant ainsi les efforts de recherche dans une seule direction , la tradition évite la dispersion et le gaspillage d'énergie que représente la recherche incontrôlée d'innovations . Cependant , lorsque la tradition se pétrifie , elle peut cesser d'exercer cette fonction utile à la croissance du savoir et peut même stopper complètement la recherche d'innovations . Ainsi , lorsque des idées trop révolutionnaires font leur apparition , une tradition qui s'est fortement " institutionnalisée " aura tendance à leur résister . Etant donné qu'une tradition pétrifiée peut dominer institutionnellement une discipline pendant un bon moment même si elle n'exerce pas de fonction utile (7) , il faudrait pouvoir dépister les tradition pétrifiées afin d'accélérer la croissance du savoir . C'est le but que l'auteur assigne à son modèle normatif d'une entreprise de recherche .

Terminons cette présentation de l'aspect diachronique Em_1 d'une E.R. en soulignant qu'en identifiant les précurseurs , les pionniers , les maîtres , etc. , d'une tradition , c'est-à-dire en appliquant l'aspect diachronique du modèle E.R. , le métascientifique se trouve à adopter une approche historique (8) . Mais , ce n'est pas le but de Radnitzky dans Contemporary Schools of Metascience où il voudrait mener une recherche " praxéologique " (9) . L'auteur met en grande partie de côté cet aspect de son modèle d'une E.R. car c'est son aspect synchronique qui l'intéresse avant tout .

2.2.1.2. Em₂

Comment savoir si une tradition est " pétrifiée " ou non ? Grâce à Em₂ ou à l'aspect synchronique du modèle de Radnitzky . La figure 1 est une description détaillée de la composante Em₂ du tableau méta-épistémologique général de l'explicitation radnitzkienne . Nous présenterons maintenant brièvement ce tableau — voir la page suivante .

Distinguons tout d'abord trois grands blocs : 1. le " cadre " -2- (*frame or groundplan*) ; 2. le marché des ressources -12- ; 3. l'ensemble de la recherche autour du programme P -15- soit les ressources -14- , la prospection des ressources -18- , la stratégie de recherche , la planification de la recherche -19- et sa mise en œuvre -21- .

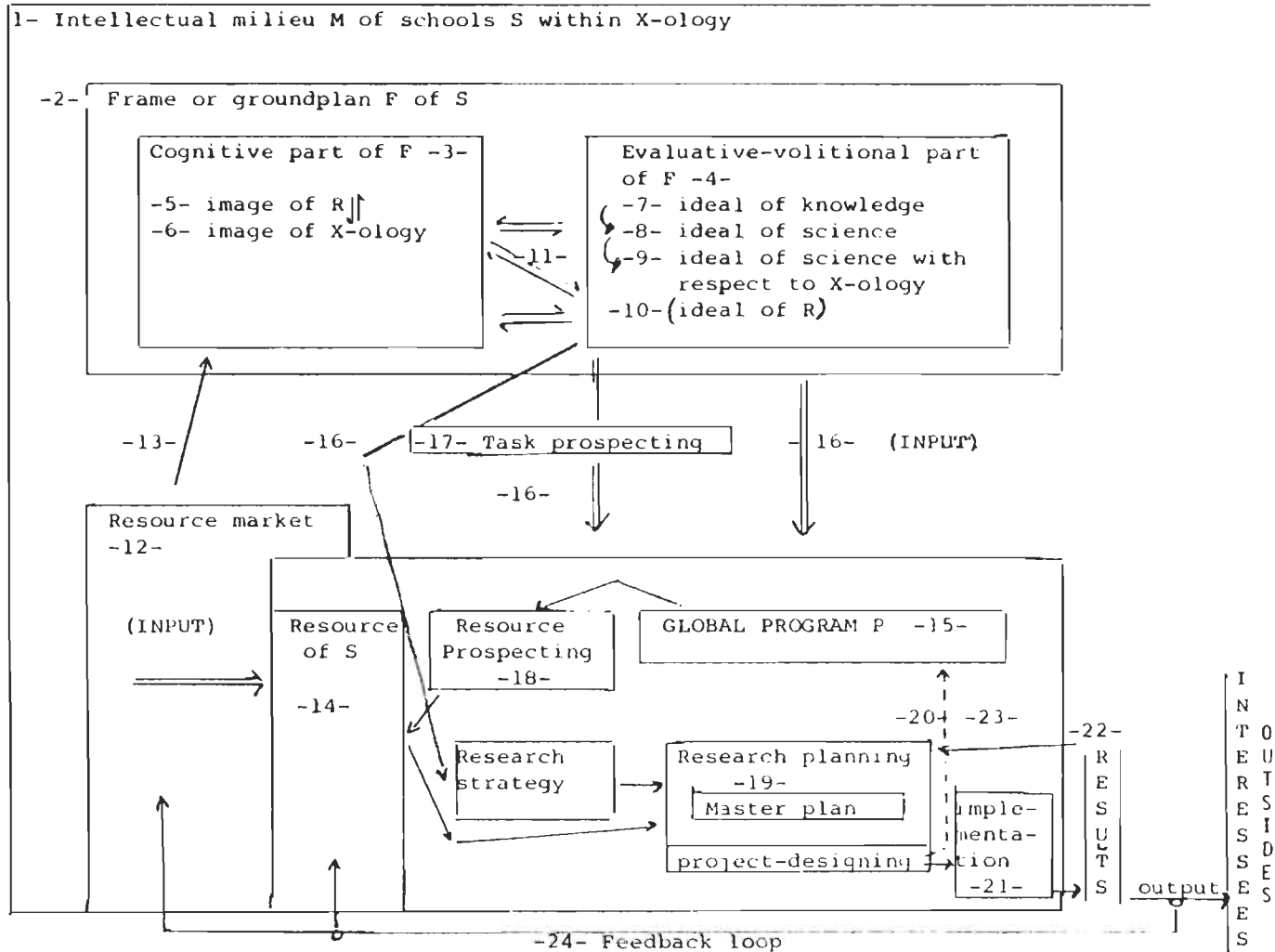
Le " cadre " -2- est une sélection qu'opère l'E.R. parmi les conceptions du monde , de la connaissance , des valeurs , etc., qui circulent dans le milieu intellectuel -1- . Cette sélection se divise en deux parties principales : une partie cognitive -3- et une partie axiologique (*evaluative-volitional*) -4- . La partie cognitive -3- comprend un ensemble de conceptions diverses parmi lesquelles l'image de R -5- , c'est-à-dire les préconceptions des chercheurs sur un aspect de la réalité avant de l'avoir étudié , et l'image de la discipline dont ils font partie (la x-ologie) -6- . L'image de R -5- et l'image de la x-ologie -6- s'influencent réciproquement . La partie axiologique -4- (du cadre -2-) comprend un idéal du savoir -7- d'où est dérivé un idéal de la science -8- qui sera ensuite appliqué à la x-ologie en question -9- : il en résulte une conception générale de ce que les chercheurs voudraient que soit leur discipline .

Lorsqu'on entreprend l'étude praxéologique d'une E.R. en sciences humaines, il faut ajouter à la partie axiologique -4- un idéal de son objet (*ideal of R*) -10- , par exemple , un " idéal de la société " pour une E.R. en sociologie . La partie cognitive -3- et la partie axiologique -4- sont en interaction -11- : par exemple , l'image de

FIGURE I : ASPECT SYNCHRONIQUE DU MODELE D'UNE ENTREPRISE DE RECHERCHE

(COMPOSANTE Em_2 DE L'EXPLICANDUM)

Reproduction de la figure 2 de Radnitzky (1968,p:11)



R -5- peut justifier l'idéal de la x-ologie -9- .

Le milieu intellectuel -1- fournit également à l'E.R. le marché des ressources -12- (par exemple , les résultats d'autres entreprises de recherche) dont l'élaboration de l'image de R -5- et de l'image de la x-ologie -6- devra s'inspirer (-13-) . En fait , si certains développements dans d'autres E.R. venaient à modifier considérablement le marché des ressources -12- de telle sorte que la partie cognitive -3- (du cadre -2-) devienne incompatible avec celui-ci, alors cette partie -3- devra être modifiée ou remplacée . Parmi les ressources disponibles en -12- , les chercheurs opèrent une sélection en fonction de leur programme de recherche -15- .

Le troisième bloc voudrait représenter le processus de recherche autour du programme P -15- . Ce programme est le fruit d'une première prospection de tâches -17- et est gouverné (-16-) par la partie axiologique -4- (du cadre -2-) . Le programme gouverne à son tour la prospection des ressources -18- et la planification de la recherche -19- . S'ensuivra l'établissement d'un plan de recherche détaillé (*master plan*) et d'un ensemble de projets plus particuliers . Le processus de planification de la recherche peut quelquefois donner lieu à des modifications (-20-) du programme -15- .

Pour mener à bien leur programme de recherche qui s'inspire de certaines préconceptions , les chercheurs disposent d'un certain nombre d'outils intellectuels . Selon les ressources disponibles , on planifie la recherche d'où naissent des projets particuliers . Ces projets s'implantent (-21-) et donnent lieu à des résultats -22- . Tous ces éléments forment un système cybernétique innovateur . Lorsqu'on introduit des données dans ce système , elles en ressortent modifiées . Ainsi que l'écrit Radnitzky (1968 , p.xiv) :

La recherche proprement dite est conçue comme une opération de transformation dont l'*input* consiste en des systèmes de savoir / ... / et des outils / ... / et dont l'*output* consiste en des systèmes de savoir et des outils améliorés .

Dans ce système , l' *input* est double : le milieu intellectuel -1- fournit la partie cognitive -3- et la partie axiologique -4- et permet ainsi de faire entrer des données dans le programme de recherche -15- (la partie axiologique -4- gouverne (-16-) , on s'en souviendra , le programme de recherche -15-) ; d'autre part , le milieu intellectuel -1- fournit également le marché des ressources -12- .

L'*output* du système cybernétique de la recherche est triple :

1. les résultats sont recueillis par les intéressés hors de l'E.R. mais ils peuvent agir en retour de deux façons sur le système même de la recherche ; 2. (en suivant la ligne -22-) les résultats ont un *feedback* sur la planification de la recherche -19- et sur les projets particuliers d'où (en suivant la ligne pointillée -20-) ils agissent en retour sur le programme de recherche -15- ; 3. (en suivant la ligne -24-) les résultats viennent augmenter la quantité et la qualité des ressources disponibles -14- et -12- auxquelles devra s'adapter (en suivant la ligne -13-) la partie cognitive -3- (du cadre -2-) , nécessitant la réadaptation (-11-) de la partie axiologique -4- gouvernant le programme de recherche -15- .

Distinguons un " grand " et un " petit " circuit dans le *feedback* de ce système . Le petit circuit comprend la ligne -22- et la ligne -24- . Le grand circuit comprend la ligne -24- , la ligne -13- , la ligne -11- et la ligne -16- .

2.2.2. Er

Passons maintenant à la composante *Er* de l'explicandum dans le tableau méta-épistémologique général . L'auteur n'énonce pas comme tel une série de règles mais nous pouvons néanmoins reconstituer quatre règles à partir de ses propos sur le problème de l'évaluation d'une E.R. :

- Er₁ : Une E.R. produit des résultats importants lorsqu'ils ont des répercussions importantes sur son cadre et , de là , sur son programme de recherche . C'est ce que nous avons appelé le " grand " circuit du *feedback* (10) .
- Er₂ : Une E.R. est structurellement " en vie " si :
1. elle produit des résultats importants (Er₁) ;
 2. elle possède le " petit " circuit du *feedback* (11) ;
 3. ses résultats importants ont également des répercussions dans le milieu intellectuel (chez les intéressés hors de l'E.R.) (12) .
- Er₃ : Une E.R. est structurellement " morte " si elle ne possède que le " petit " circuit du *feedback* (13) .
- Er₄ : Une E.R. est institutionnellement " en vie " si elle acquiert du prestige dans les universités , les centres de recherche , les périodiques spécialisés , les congrès et les sociétés savantes (14) .

2.2.3. Ee

La dernière composante Ee de l'explicandum du tableau méta-épistémologique général est un exemple détaillé d'une E.R. en épistémologie , l'empirisme logique . Il s'agit , pour le praxéologue Radnitzky , d'appliquer le modèle d'une E.R. aux publications des représentants de la tradition de l'empirisme logique et d'identifier un cadre , des outils intellectuels , un programme de recherche , etc. , qui leur soient communs .

2.2.3.1. Le milieu intellectuel et la partie cognitive du cadre

Nous considérerons conjointement , dans la présente section , le milieu intellectuel -1- et la partie cognitive -3- (du cadre -2-) du programme de l'empirisme logique afin de mettre en évidence l'aspect dynamique du modèle radnitzkien d'une E.R. . Dans les sections subséquentes présentant les autres composantes de l'E.R. de l'empirisme logique , nous mettrons de côté cet aspect dynamique car il n'est pas

nécessaire à notre propos .

Le milieu intellectuel -1- et la partie cognitive -3- du cadre de l'E.R. de l'empirisme logique comprennent tous deux six éléments . A chaque composante du milieu intellectuel -1- correspond une composante de la partie cognitive -3- . Construisons un tableau mettant en évidence cette correspondance — voir le Tableau III de la page suivante .

Dans ce tableau , -3-i et -3-ii sont des réactions de l'empirisme logique contre -1-i et -1-ii dans leur milieu intellectuel . Au contraire , -3-iii , -3-iv , -3-v et -3-vi sont des " emprunts " (une sélection) de l'empirisme logique des éléments -1-iii , -1-iv , -1-v et -1-vi appartenant au milieu intellectuel .

2.2.3.2. La partie axiologique du cadre de l'empirisme logique

La partie axiologique -4- (du cadre -2-) de l'empirisme logique comprend les idéaux que les représentants de cette E.R. partagent :

- 4- (-7-) : l'idéal du savoir
 - i) le savoir doit être certain comme le savoir formel ;
 - ii) le savoir doit être définitif et éternel comme le savoir en mathématique ;
 - iii) le savoir doit être unifié , c'est-à-dire présenté sous une forme axiomatisée .
- 4- (-8-) : l'idéal de la science (16)
 - i) pour les sciences formelles : la métamathématique ;
 - ii) pour les sciences empiriques : la physique (17) .
- 4- (-9-) : l'idéal de l'épistémologie
 - i) la métamathématique (18) ;
 - ii) le modèle à imiter sont les *Principia Mathematica* de Whitehead et Russell .

TABLEAU III

Le milieu intellectuel -1- de l'empirisme logique	La partie cognitive -3- de l'empirisme logique
<p>-1-i : un milieu intellectuel dominé par l'idéalisme allemand, c'est-à-dire le "transcendantalisme" qui dominait à l'époque du Cercle de Vienne;</p>	<p>-3-i : l'opposition farouche de l'empirisme logique à toute forme de "métaphysique" (15);</p>
<p>-1-ii : les discussions de l'époque sur la théorie des jugements synthétiques <u>a priori</u> de Kant;</p>	<p>-3-ii : le rejet par l'empirisme logique de toute proposition synthétique <u>a priori</u>;</p>
<p>-1-iii : l'entreprise de Whitehead et Russell dans les <u>Principia Mathematica</u>;</p>	<p>-3-iii : la théorie de la dichotomie entre analytique (formel) et synthétique (empirique);</p>
<p>-1-iv : la théorie du langage idéal de Descartes et Leibniz à Peano, Frege et Russell;</p>	<p>-3-iv : l'idée de l'isomorphisme entre le langage idéal et la forme logique du monde;</p>
<p>-1-v : le conventionalisme de l'époque;</p>	<p>-3-v : le principe selon lequel toute orientation dans le monde est plus ou moins conventionnelle ;</p>
<p>-1-vi : la tradition des empiristes anglo-saxons (Mill , Hume, etc.).</p>	<p>-3-vi : le principe de l'empiricité des théories.</p>

2.2.3.3. Les ressources intellectuelles de l'empirisme logique

Les ressources intellectuelles -14- sélectionnées par l'E.R. de l'empirisme logique sont les suivantes :

- 14-i : le langage idéal et la méthode de réduction à l'oeuvre dans les *Principia Mathematica* de Whitehead et Russell ;
- 14-ii : les diverses techniques métamathématiques ;
- 14-iii : les ressources de la logique symbolique ;
- 14-iv : une certaine connaissance des théories et des concepts à l'oeuvre dans les sciences empiriques (19) .

2.2.3.4. Le programme de recherche , la planification de la recherche et les projets particuliers de l'empirisme logique

Le programme de recherche de l'empirisme logique est double :

- 15-i : constituer une " philosophie scientifique " ;
- 15-ii : clarifier et préciser l'idéal de la science unifiée .

La " philosophie scientifique " dont il est question comporte deux aspects : a. l'étude des systèmes formels en métamathématique et en logique et b. l'étude de la structure formelle et du caractère empirique du langage de la science . L'idéal de la science unifiée consiste à réduire le langage des différentes sciences à un langage commun(20) .

Comme on le sait , la planification de la recherche -19- de l'empirisme logique est guidée par une " stratégie " qui consiste à imiter la métamathématique . Le plan général de la recherche est le suivant :

- 19-i : formaliser et axiomatiser les concepts fondamentaux de la science idéale .

Les projets particuliers de l'empirisme logique peuvent être regroupés sous trois grands titres :

- 19- pp i : le problème de la signification empirique ;

- 19- pp ii : le problème de la confirmation ;
- 19- pp iii : le problème de l'explication .

Une étude de la mise en œuvre -21- de ces trois projets particuliers met en évidence le fait que la partie -15-i du programme (constituer une " philosophie scientifique ") a complètement été supplantée par l'autre partie -15-ii (clarifier et préciser l'idéal de la science) (21) . Il en résulte que les trois projets particuliers ne sont ni plus ni moins que des sous-tâches de la clarification de l'idéal de la science unifiée .

Notons , écrit Radnitzky (1968 , p.61) , que plus l'accent est mis sur cette volonté d'imiter (projet) , plus cette imitation elle-même devient (non-officiellement cependant) le programme tout entier et , à mesure que EL est de plus en plus guidée par cet idéal , le programme initial est progressivement relégué à l'arrière-plan . Les objectifs fondamentaux consistent alors simplement à élaborer une métascience ressemblant le plus possible à la métamathématique .

L'empirisme logique n'est donc pas guidé , au niveau de ses projets particuliers , par un véritable programme de recherche pouvant éventuellement être amélioré mais est plutôt aveuglément assujetti à un idéal de la science et à un idéal de l'épistémologie qu'on ne peut jamais remettre en question .

2.2.3.5. Les résultats de la recherche de l'empirisme logique

Selon Radnitzky , le résultat le plus intéressant auquel soit parvenue la tradition de l'empirisme logique consiste à avoir élaboré des outils intellectuels d'une grande précision . Il s'agit des diverses techniques de l'analyse logique et , principalement , de l'axiomatisation des théories scientifiques (22) .

Le seul contact qu'entretient cette E.R. avec son milieu intellectuel est celui issu de son intérêt pour l'explication en histoire . Mis à part ce contact restreint , l'empirisme logique est un cercle fermé

sur lui-même : ses représentants ne se soucient guère de l'intérêt que suscitent leurs travaux hors de l'E.R. (23) .

Les trois principaux projets particuliers (-19- pp i , -19- pp ii et -19- pp iii) ont abouti à des impasses sans issue . De ce fait , les représentants de l'empirisme logique se sont vus contraints de faire des concessions mineures mais sans jamais réajuster leurs présupposés , leurs idéaux et leur programme (24) .

2.3. Le pré-explicandum radnitzkien

Nous examinerons maintenant les composantes du pré-explicandum dans le tableau méta-épistémologique général de l'explicitation radnitzkienne.

L'entreprise explicative de Radnitzky , comme nous l'avons mentionné , consiste à associer trois concepts (E.R. , T.I. , E.P.) . Chacun de ces concepts possède son propre pré-explicandum . Parmi ces pré-explicanda , nous en distinguerons des " explicites " (selon les propos explicites de Radnitzky sur l'usage pré-existant des termes qu'il reprend) et des " implicites " (reconstruits à partir de l'usage que fait l'auteur de ces termes dans CSM).

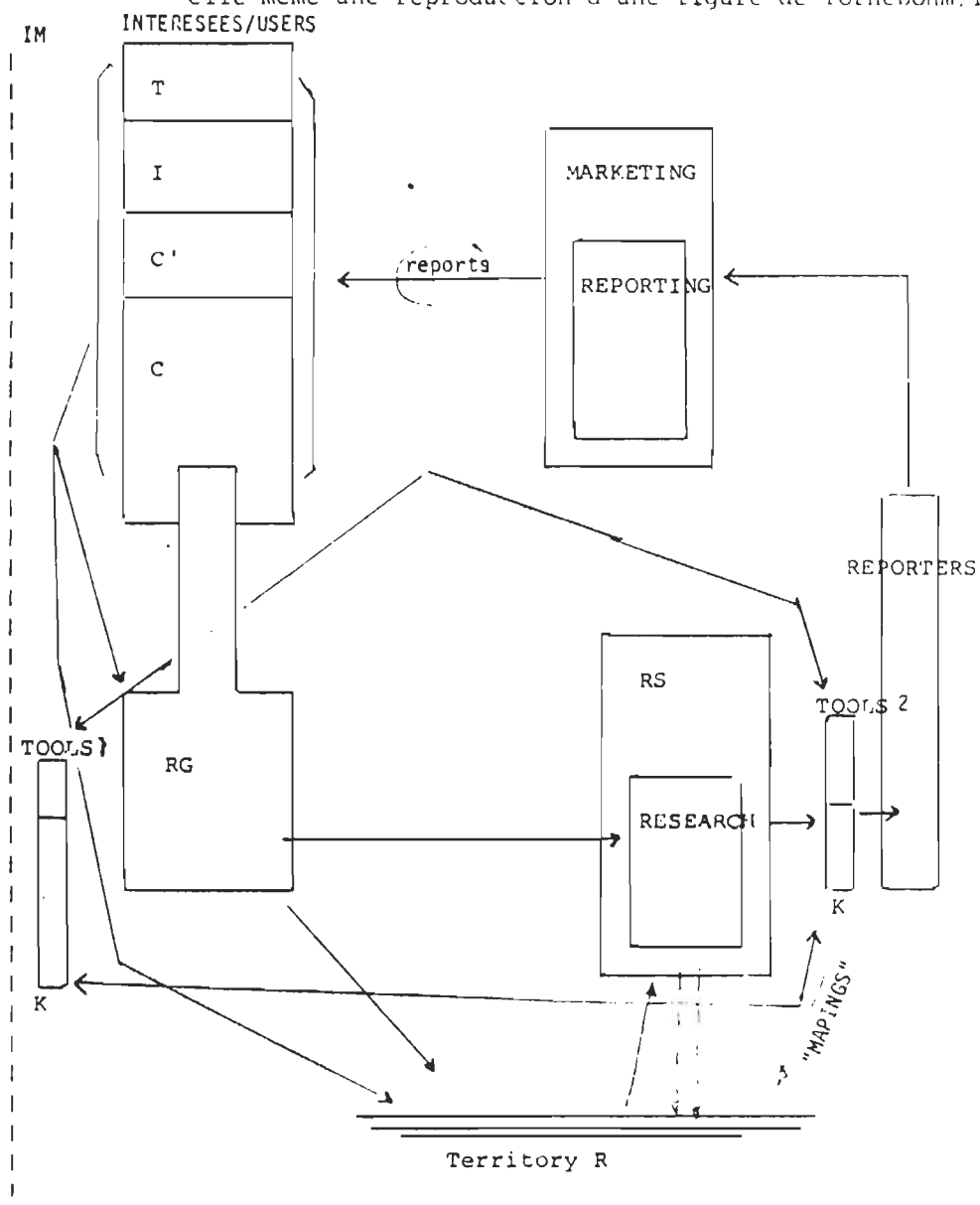
2.3.1. P_RE₁

La première composante P_RE₁ correspond à l'usage pré-existant du concept d'une E.R. reprise par Radnitzky . Celui-ci affirme explicitement reprendre l'usage que fait Hans Törnebohm du terme (25) et ses propos explicites sont tout à fait conformes à l'usage qu'il en fait . Il ne sera donc pas nécessaire de distinguer entre un pré-explicandum " explicite " et un " implicite " , comme nous le ferons pour les concepts de T.I. et d'E.P. .

La figure 2 illustre l'explicandum d'une E.R. élaboré par Hans Törnebohm qui sera repris comme pré-explicandum par Radnitzky .

FIGURE 2 : LE MODELE D'UNE ENTREPRISE DE RECHERCHE DE H.TÖRNEBOHM
(COMPOSANTE PrE_1 DU PRE-EXPLICANDUM)

-- Reproduction de la figure 1 de Radnitzky, 1968, p:1 qui est elle-même une reproduction d'une figure de Törnebohm, 1968.



Le groupe de recherche RG opère dans un milieu intellectuel IM qui lui fournit des outils intellectuels et des systèmes de savoir (K et *Tools* -1-) . Le groupe de recherche RG adopte une certaine stratégie de recherche RS qui gouverne le processus de la recherche (*Research*) . La recherche porte sur un aspect de la réalité (*Territory R*) et produit des résultats , c'est-à-dire un système de savoir sur le territoire R et des outils intellectuels améliorés (K et *Tools* -2-) . Des *reporters* viendront ensuite recueillir ces résultats qui seront transmis aux intéressés et aux usagers en passant par une forme de " mise en marché " (*Marketing*) de leurs reportages . Parmi les intéressés et les usagers , Törnebohm distingue les collègues C qui travaillent dans la même discipline , les autres scientifiques C' appartenant à des disciplines différentes , les intellectuels I qui se servent de ces résultats pour améliorer leur vision du monde et les techniciens T qui mettent en pratique les systèmes de savoir élaborés par le groupe de recherche . Dans certains cas , cette application technologique peut transformer le territoire R à un point tel qu'il s'ensuivra des modifications de la recherche — la flèche allant du territoire R au processus de recherche (*Research*) .

2.3.2. P_rE₂

La seconde composante P_rE₂ est " implicite " en ce sens qu'il n'y a aucun propos explicite portant sur l'usage pré-existant de la notion de tradition intellectuelle dans CSM . Nous pouvons néanmoins reconstruire cette composante à partir de l'usage que Radnitzky fait de cette expression dans son livre . Par exemple , s'il fait mention d'une tradition particulière , nous pouvons identifier ce que nous conviendrons d'appeler son " domaine " et son " référent " — par exemple, la tradition de l'idéalisme allemand aurait pour domaine la philosophie (par opposition à celui de la science) et pour référent un ensemble de philosophes d'origine allemande ou oeuvrant en Allemagne dont les philosophies ont certains points en commun (l'idéalisme) .

2.3.2.1. Le domaine de P_rE_2

Nous pouvons identifier au moins trois domaines pour la notion de tradition intellectuelle telle que l'utilise Radnitzky :

- dm_1 : la science en général — lorsque Radnitzky expose sa théorie du rôle de la tradition en science et dans la croissance du savoir (26) . La science dont il est ici question n'est pas une science particulière (la physique , par exemple) mais une conception de la science (la science en général) .
- dm_2 : la philosophie — on trouve , par exemple , les expressions suivantes dans CSM : " *tradition in the history of philosophy* " (p.57) , " *the tradition of British Empiricism* " (p.28) , " *the tradition of German Idealism* " (p.30) .
- dm_3 : l'épistémologie — on trouve chez Radnitzky les expressions suivantes : " *the intellectual tradition of positivism* " (p.188) , " *LE as a heuristic tradition* " (p.69) .

2.3.2.2. Le référent de P_rE_2

On peut identifier au moins trois référents pour la notion de tradition intellectuelle :

- rf_1 : un grand secteur de la connaissance — dans CSM , l'auteur distingue souvent la tradition philosophique de la tradition scientifique (27) . Le référent est ici un ensemble d'auteurs (ou de publications) appartenant à un grand secteur de la connaissance comme la philosophie .
- rf_2 : un courant de pensée à l'intérieur d'une discipline — par exemple , lorsque Radnitzky parle de " *certain research traditions within the X-ology concerned* " (note 20 , p.xxxvii) ou de " *heuristic traditions or schools in one or several fields* " (p.92) . Le référent est alors un courant de pensée à l'intérieur d'une discipline particulière .

rf₃ : une idée ou un idéal — par exemple, lorsque l'auteur écrit : " *It (LE) constitutes the apogee of the tradition of the Platonic-Aristotelian ideal of science* " (p.188) ou encore " *The quest for unity underlying this view is a most powerful magnet ; it has generated a long tradition in the history of philosophy .* " (p.57) .

Pour conclure cette présentation de la composante $P_r E_2$, disons que Radnitzky reprend implicitement l'usage très imprécis (c'est-à-dire plusieurs domaines et plusieurs référents) qui est fait de la notion de tradition intellectuelle en philosophie et en histoire de la philosophie . Il reprend tel quel certaines classifications courantes d'auteurs dans le champ de la philosophie(par exemple , la tradition de l'idéalisme allemand , la tradition de l'empirisme logique) .

2.3.3. $P_r E_3$

La troisième composante $P_r E_3$ du pré-explicandum dans le tableau méta-épistémologique général est également implicite .

2.3.3.1. Le domaine de $P_r E_3$

Nous pouvons identifier au moins quatre domaines pour la notion d'école de pensée :

- dm₁ : la science en général (28) .
- dm₂ : une science particulière — par exemple , lorsque l'auteur parle de " *behaviorism as a school of psychology* " (p.28) .
- dm₃ : la philosophie — par exemple , lorsque Radnitzky parle de " *various schools of philosophy* " (p.xxvi) .
- dm₄ : l'épistémologie — par exemple , lorsque Radnitzky écrit : " *Formalism , Pragmatism and Oxfordism /.../ the three aforesaid schools .* " (p.29) .

2.3.3.2. Le référent de P_rE_3

Chez Radnitzky , le référent de la notion d'école de pensée est précis : il s'agit toujours d'un courant de pensée à l'intérieur d'une discipline .

Concluons cette présentation de la composante P_rE_3 : implicitement , l'auteur reprend la notion imprécise d'école de pensée en usage en philosophie et en histoire de la philosophie . Il reprend telles quelles certaines classifications courantes d'auteurs dans le champ de la philosophie . Nous avons repéré au moins trois types de classification d'auteurs : 1. une d'ordre théorique (par exemple , lorsqu'il parle de l'école formaliste ou de l'école behavioriste ; ces groupements d'auteurs sont fondés sur les thèses que soutiennent les représentants de ces écoles) ; 2. une d'ordre politico-géographique (par exemple , lorsque Radnitzky parle de " *British Empiricism* " ou de " *Continental Schools of Metascience* " ; bien qu'également d'ordre théorique , ces groupements d'auteurs n'en sont pas moins fondés (en partie) sur un critère d'appartenance à un lieu géographique ou à une entité politique) ; 3. une classification d'ordre linguistique (par exemple , lorsqu'il parle de " *Russian philosophers* " ou de " *Anglo-Saxon Schools of Metascience* " ; bien qu'également d'ordre théorique , ces groupements d'auteurs sont fondés (en partie) sur un critère d'appartenance à une communauté linguistique).

2.3.4. P_rE_4

La quatrième composante du pré-explicandum dans le tableau méta-épistémologique général est explicite . Il s'agit de l'usage pré-existant des notions de tradition intellectuelle et d'école de pensée chez les philosophes " continentaux " qui considèrent la philosophie analytique comme une tradition ou une école (29) . Un des buts que se fixe Radnitzky dans CSM est de montrer que ce groupement opéré par les philosophes " continentaux " n'est pas que superficiel :

Cette classification n'est-elle que superficielle , se demande Radnitzky (1968 , p.19) , c'est-à-dire n'est-elle qu'une autre façon de désigner grossièrement les approches dominantes dans l'univers anglo-saxon et sa sphère d'influence intellectuelle ? Peut-être n'est-ce qu'une autre façon de différencier en bloc ces écoles des traditions continentales ——— phénoménologie , existentialisme , l'école herméneutique - dialectique , etc. ? Notre hypothèse de travail est que cette classification va plus loin que cela .

Explicitement donc , Radnitzky se propose de définir plus précisément le sens de ces notions imprécises utilisées par les philosophes " continentaux " .

2.4. Les assises théoriques de Radnitzky

Nous examinerons maintenant ce que, dans le tableau méta-épistémologique général, nous avons appelé les " assises théoriques " de Radnitzky . Comme nous le savons , il s'agit des composantes plus proprement méta-épistémologiques de son explicitation , c'est-à-dire ses conceptions sur sa pratique épistémologique et sur son objet .

Comme nous le disions , bien que Radnitzky prétende expliquer les développements historiques de l'E.R. de l'empirisme logique , ce n'est pas en en racontant l'histoire qu'il entend le faire . Dans CSM , Radnitzky ne privilégie aucune conception particulière de la pratique de l'historien et , du point de vue méta-épistémologique de l'explicitation , cette absence est significative : elle indique que la démarche de l'explicitateur ne sera pas menée dans une perspective historique . La pratique épistémologique radnitzkienne est " praxéologique " . Dans son traitement des diverses publications appartenant à l'E.R. de l'empirisme logique , il ne se soucie guère du cadre historique (les coordonnées spatio-temporelles) : il procède plutôt à une " reconstruction rationnelle " qui lui permettra de rendre compte des développements possibles permis par le programme de recherche de l'empirisme logique . Les données historiques ne lui servent qu'à montrer si les développements

possibles se sont historiquement réalisés (30) . Grâce à sa méthode praxéologique , Radnitzky est en mesure d'affirmer que quoi qu'on tente , l'empirisme logique ne peut aboutir qu'à une impasse (31) .

Dans CSM , Radnitzky fait de la métascience ou, plus précisément , de la praxéologie métascientifique (32) . Ce que sont la praxéologie et son objet , les composantes At_p et At_o des assises théoriques du tableau méta-épistémologique général nous le diront .

2.4.1. At_p

La composante At_p comprend les conceptions de Radnitzky sur sa pratique . Nous mentionnerons ici ces conceptions sous forme de thèses(33) :

- $t_{ps} 1$: l'épistémologie traditionnelle (la philosophie des sciences) est une branche de la philosophie — ce n'est pas une discipline scientifique .
- $t_{ps} 2$: l'épistémologie produit une connaissance philosophique , c'est-à-dire des croyances , des jugements de valeur de même qu'une image idéale de la science .
- $t_{ps} 3$: la méthode propre de la philosophie et de l'épistémologie est l'argumentation critique (34) .
- $t_{ms} 1$: la métascience est une discipline scientifique ; elle produit des systèmes de savoir à propos de son objet , la science (35) .
- $t_{ms} 2$: la métascience est organisée comme un système cybernétique scientifique .
- $t_{ms} 3$: la métascience procède par accumulation du savoir à propos de son objet , par la vérification empirique de ce savoir (sans jamais le démontrer définitivement) et par l'organisation de ce savoir en systèmes .

- t_{mp}^1 : la praxéologie est une branche de la métascience .
 t_{mp}^2 : le but de la praxéologie est de formuler une théorie de la croissance du savoir qui ne soit ni psychologique , ni sociologique , c'est-à-dire d'énoncer des critères objectifs de la croissance du savoir (36) .

Les trois premières thèses (t_{ps}^1 , t_{ps}^2 et t_{ps}^3) concernent l'épistémologie traditionnelle (la philosophie des sciences) que l'auteur distingue de la métascience (t_{ms}^1 , t_{ms}^2 , t_{ms}^3) . Cela ne veut pas dire que la philosophie des sciences ou l'épistémologie traditionnelle est à proscrire : la métascience se sert des images idéales de la science élaborées par ces philosophes dans son cadre théorique (37) . Les deux dernières thèses (t_{mp}^1 et t_{mp}^2) concernent la praxéologie , c'est-à-dire le type particulier d'étude que mène Radnitzky dans CSM .

2.4.2. At_O

Les assises théoriques de Radnitzky , dans le tableau méta-épistémologique général , comprennent également deux conceptions particulières sur son objet , la science .

- t_O^1 : La science a une histoire (au sens de T.S. Kuhn) et ses résultats ne sont jamais définitivement démontrés (au sens de K.R. Popper) (38) .
 t_O^2 : Toute science possède des préconceptions sur son objet et un idéal de sa pratique — ce sont des conditions de possibilité " transcendantales " (au sens de K.-O. Apel) (39) .

Ceci complète notre présentation des différentes composantes du tableau méta-épistémologique général . Nous analyserons maintenant les relations qu'établit Radnitzky entre ces diverses composantes . Ces relations sont présentées dans le tableau méta-épistémologique complémentaire .

TABLEAU IV

TABLEAU META-EPISTEMOLOGIQUE COMPLEMENTAIRE DES RELATIONS ENTRE LES COMPOSANTES DU TABLEAU GENERAL DE L'EXPLICITATION	
1.	<u>Relations à l'intérieur de l'explicandum</u>
1.1.	subsumption sous des lois : $Em_2 - Ee$
1.2.	subsumption sous des règles : $Er - Ee$
2.-	<u>Relations pre-explicandum / assises théoriques / explicandum</u>
2.1.	l'explicitation du concept d'entreprise de recherche : $PrE_1 - (t_o^2) (t_{ms}^1 - t_{ms}^2 - t_{ms}^3) (t_o^1) - Em$.
2.2.	l'explicitation incomplète du concept de tradition : $PrE_2 - Em_1$.
2.3.	l'explicitation incomplète du concept d'école : $PrE_3 - Em_2$.
2.4.	l'explicitation incomplète du concept de philosophie analytique : $PrE_4 - (Em_2 - Ee)$.

2.5. L'explication chez Radnitzky

On se souviendra qu'au chapitre premier , nous avons distingué l'explication de l'explicitation . L'explication est conçue ici comme une procédure (différente de celle de l'explicitation) qui consiste 1. à unir un explanans (ce qui explique) à un explanandum (ce qui est à expliquer) et 2. à relier cet explanandum à des faits empiriques. Dans la présente section , il ne s'agit pas de fonder l'explication radnitzkienne mais de mettre en évidence son fonctionnement .

Grâce à son modèle d'une E.R. (la composante Em du tableau méta-épistémologique général), Radnitzky prétend expliquer les développements historiques de l'empirisme logique (la composante Ee) . La relation d'explication s'inscrit donc , chez Radnitzky , entre les composantes de son explicandum . L'explication radnitzkienne est intimement liée à son explicitation mais cela n'est pas une caractéristique spécifique à son entreprise . Toute explication présuppose une certaine forme d'explicitation préalable , à savoir , l'explicitation de certaines composantes de l'explanans qui serviront à expliquer l'explanandum . Une explication dont le sens des composantes de l'explanans ne serait pas connu , ne pourrait tout simplement pas expliquer quoi que ce soit . Toute triviale que puisse paraître cette affirmation , grâce à elle et au modèle de l'explicitation , nous pouvons affirmer que toute explication a un aspect historique .

Dans le tableau méta-épistémologique général , la distinction que nous avons établie théoriquement entre l'explication et l'explicitation peut se représenter graphiquement de la façon suivante : l'explication est une relation verticale entre des composantes de l'explicandum alors que l'explicitation est une relation horizontale entre des composantes du pré-explicandum , des assises théoriques et de l'explicandum . Dans la présente section sur l'explication radnitzkienne , nous analyserons les diverses relations verticales entre les composantes de son explicandum (le point 1. du tableau méta-épistémologique complémentaire) .

2.5.1. La relation Em_1 — Ee

Entre la composante Em_1 (l'aspect diachronique d'une E.R.) et la composante Ee (l'exemple historique de l'empirisme logique) , on peut établir une relation d'explication historique : on pourrait faire l'histoire de l'empirisme logique en mentionnant les circonstances historiques qui ont fait que cette tradition intellectuelle s'est développée comme elle l'a fait . Nous tenterions alors d'expliquer son développement par des circonstances historiques . Comme on le sait , Radnitzky se défend de faire de l'histoire et c'est pourquoi il n'appliquera pas l'aspect diachronique (Em_1) de son modèle d'une E.R. à l'empirisme logique — n'y faisant qu'allusion de temps à autre . Bien que cette relation d'explication (Em_1 — Ee) soit absente dans CSM , nous la mentionnons ici en tant que relation " possible " comprise dans la structure méta-épistémologique de son explicitation .

2.5.2. La relation Em_2 — Ee

Lorsque Radnitzky applique l'aspect synchronique (Em_2) de son modèle d'une E.R. à l'empirisme logique (Ee) , il fait de la métascience de la métascience ou , plus précisément , de la praxéologie de la métascience . La question est maintenant de savoir si la praxéologie qui prend pour objet la métascience , a des prétentions explicatives ou , en d'autres mots , si Radnitzky a la prétention d'expliquer le développement historique de cette E.R. . Dans les deux prochaines sous-sections, nous confronterons la pratique praxéologique radnitzkienne avec les deux caractéristiques de l'explication que nous avons isolées : 1. une relation entre un explanans et un explanandum et 2. une relation entre l'explanandum et des faits empiriques .

2.5.2.1. La relation explanans / explanandum

Dans CSM , la démarche de Radnitzky consiste à présenter un ensemble de thèses , de présupposés et d'idéaux tirés de publications des

représentants d'une école identifiée en philosophie , l'empirisme logique . L'auteur organise systématiquement ces données selon son modèle d'une E.R. . Distinguons donc ici entre le modèle abstrait d'une E.R. et le modèle particulier de l'E.R. de l'empirisme logique qui sont entre eux comme le général et le particulier(40). Radnitzky déduit ensuite toutes les conséquences (les actions) possibles de ce modèle particulier . En appliquant ainsi son modèle abstrait à une E.R. particulière , Radnitzky prétend expliquer pourquoi cette tradition s'est développée historiquement comme elle l'a fait (41) .

L'explanans radnitzkien comprend donc le modèle abstrait d'une E.R. et le modèle particulier de l'E.R. de l'empirisme logique et l'explanandum consiste dans tous les développements possibles par rapport à certains problèmes dans cette E.R. particulière . Entre l'explanans et l'explanandum , on peut établir une relation de déduction logique . En fait , l'explication radnitzkienne paraît tout à fait conforme au modèle D-N proposé par Hempel et Oppenheim : son explication consiste à subsumer déductivement un cas particulier sous une loi générale . Distinguons les trois niveaux de l'explication radnitzkienne : 1. celui du modèle abstrait d'une E.R. qui correspond à la loi générale dans le modèle D-N ; 2. le niveau du modèle particulier de l'empirisme logique qui correspond aux conditions antécédentes dans le modèle D-N ; 3. le niveau des développements historiques de l'empirisme logique par rapport à certains problèmes comme ceux de la signification empirique , de la confirmation et de l'explication scientifique qui correspond à l'explanandum dans le modèle D-N. Radnitzky voudrait montrer que ces développements sont rendus possibles par l'organisation interne de cette E.R. .

Notons qu'il ne s'agit pas , pour nous , de montrer que l'explication radnitzkienne est une explication " valide " au sens de Hempel et Oppenheim . Nous voulons plutôt montrer que la procédure radnitzkienne est une procédure explicative . Il y a donc bien , dans la démarche praxéologique quelque chose qui explique (le modèle abstrait et le modèle particulier) et quelque chose qui est expliqué (les développements

historiques par rapport à certains problèmes dans cette E.R.) .

2.5.2.2. La relation explanandum / fait empirique

Si la démarche de Radnitzky comprend une relation entre un explanans et un explanandum , il nous reste à déterminer si cet explanandum prétend rejoindre le niveau des faits empiriques avant de pouvoir la considérer comme une démarche explicative .

Dans sa distinction entre la philosophie des sciences et la métascience (comprenant la praxéologie) , Radnitzky insiste sur le caractère empirique de la seconde :

Les théoriciens (de la praxéologie) , écrit-il (1974^p, p.52-3) , fournissent des modèles , comme ceux des figures 1 à 8 , /.../ à employer dans des démarches empiriques : dans les études de cas et dans l'observation participante . Par le fait qu'on les emploie dans des études de cas , les modèles sont éprouvés et améliorés .

Selon l'auteur , lorsqu'une discipline scientifique se développe , il s'instaure une division du travail entre les chercheurs se spécialisant dans le travail expérimental et d'autres se spécialisant dans le travail théorique .

Le travail empirique (ou expérimental) consiste à établir des connaissances isolées décrivant des états et des processus : ce sont des connaissances de type E_1 qui sont élaborées à partir de connaissances de type E_0 , c'est-à-dire des données qui ne sont pas incorporées comme telles dans la connaissance scientifique mais qui servent de " matériaux bruts".

Le travail théorique , au contraire , consiste à produire des " systèmes " de connaissances , des modèles : " constituer un modèle est ce qui caractérise le travail théorique et en donne la clef " . Grâce à ces modèles , on peut relier entre elles , de façon systématique , les connaissances isolées et fragmentaires de type E_1 . Le travail théorique

consiste à élaborer des théories , des " énoncés théoriques " , des connaissances de type T_2 , c'est-à-dire des connaissances portant sur le modèle et seulement indirectement (par le modèle) sur un système réel .

Les théoriciens reçoivent des expérimentalistes des hypothèses de type E_1 à assimiler sous un modèle de type T_2 qui portent sur certains aspects empiriques du modèle . De ces modèles , on déduit des énoncés empiriques les mettant ainsi à l'épreuve . Les théoriciens dépendent des expérimentalistes pour l'information sur le territoire réel et les expérimentalistes dépendent des théoriciens pour la " perspective selon laquelle le territoire est considéré " . Il en va de même pour une étude praxéologique comme il l'écrit (1974_b , p.53) :

/... / dans une étude de cas de l'histoire de la science , il est nécessaire de connaître , entre autres choses , quels développements Connaissance-Problème-Instruments eussent été possibles dans la situation historique donnée , et , dans cette intention , on dresse un inventaire de l'espace de manoeuvre grâce aux modèles fournis par les " théoriciens " ; tandis que les " théoriciens " qui effectuent ces reconstructions rationnelles reçoivent de celui qui étudie l'histoire actuelle de la science leur information concernant le cas .

Il ressort de cette comparaison entre le travail scientifique et le travail métascientifique , que la recherche radnitzkienne dans CSM , est " théorique " plutôt qu' " empirique " . L'auteur n'a pas la prétention d'expliquer le développement historique réel de la tradition de l'empirisme logique — il faudrait alors tenir compte des facteurs externes (42) et , comme on le sait , Radnitzky n'en tient pas compte .

A l'aide de son modèle d'une E.R. , il est à même de déterminer l' " espace de manoeuvre " de l'E.R. de l'empirisme logique , c'est-à-dire l'ensemble des mouvements rationnellement possibles permis par son programme de recherche , son cadre théorique et ses outils intellectuels. Le modèle radnitzkien correspond aux conditions de possibilité des développements historiques réels mais ne peut nous dire pourquoi ce sont ces possibilités particulières parmi d'autres qui se sont effectivement réalisées .

Bien que l'explanandum radnitzkien ne fasse pas directement référence à des situations historiques réelles (mais à un " espace de manoeuvre ") , indirectement , il leur est lié . En complétant la recherche radnitzkienne par une autre produisant des connaissances E_1 à partir des données E_0 — une étude historique de l'empirisme logique — et en confrontant les possibilités permises par le modèle aux développements historiques réels , il faudrait modifier ou considérer le modèle comme réfuté si jamais la situation historique réelle n'était pas comprise dans l' " espace de manoeuvre " permis par le modèle . Cette caractéristique nous paraît suffisante pour conclure que la démarche radnitzkienne est " explicative " — l'explicitation ne comporte pas une telle référence aux faits empiriques .

2.5.3. La relation E_r — E_e

L'explicandum radnitzkien comprend également une autre relation verticale entre la composante E_r (les règles qu'enfrenait l'empirisme logique) et la composante E_e (l'exemple de l'empirisme logique) .

Radnitzky ne se contente pas de déterminer un " espace de manoeuvre " : il conclut également que la tradition de l'empirisme logique est " structurellement morte " . L'auteur tente , en effet , de montrer la thèse suivante : l'E.R. de l'empirisme logique satisfait la condition 2 de E_{r_2} (posséder le " petit " circuit du *feedback*) , mais elle contrevient cependant à la règle E_{r_1} (la condition 1 de E_{r_2}) parce que ne produisant pas de résultats " importants " , de même qu'à la condition 3 de E_{r_2} , ses résultats n'ayant à peu près aucune répercussion dans le milieu intellectuel . L'E.R. de l'empirisme logique tombe ainsi sous le coup de la règle E_{r_3} .

L'application des règles (E_r) à une E.R. particulière (E_e) est une relation similaire à celle entre les composantes E_{m_2} et E_e de son explicandum : dans les deux cas , il s'agit d'une application de quelque chose de général à quelque chose de particulier (subsumption sous

des lois) et , cette application cherche à atteindre le niveau des faits empiriques . Cependant , la relation $Er - Ee$ a un aspect normatif et évaluatif (spécifique à l'épistémologie par rapport à la science) que la relation $Em_2 - Ee$ ne possède pas et , pour cette raison , nous lui réservons l'expression " subsumption sous des règles " et nous ne la considérerons pas comme un démarche " explicative " . La différence décisive est la suivante : même si une E.R. ne respecte pas des règles, les règles n'en demeurent pas moins toujours valables . On ne peut réfuter une règle en pointant vers des cas historiques réels qui en dérogent .

2.6. L'explicitation chez Radnitzky

Nous examinerons maintenant les relations horizontales entre les composantes du pré-explicandum , des assises théoriques et de l'explicandum — le point 2. du tableau méta-épistémologique complémentaire .

2.6.1. La relation $PrE_1 - Em$

Les figures 2 et 1 présentées plus haut , constituent respectivement la composante PrE_1 et la composante Em du tableau méta-épistémologique général . La différence entre le modèle d'une E.R. selon Törnebohm et celui élaboré par Radnitzky nous permet de mettre en évidence la nature de la relation $PrE_1 - Em$. Visuellement , les deux schémas ne se ressemblent pas tellement , ce qui laisse supposer que Radnitzky fait subir plusieurs modifications importantes aux modèles de Törnebohm . Nous en présenterons trois :

1. L'ajout d'un " cadre théorique " .

On ne trouve pas , dans le modèle de Törnebohm , de composante " cadre théorique " qui comprend , comme on le sait , les préconceptions et les idéaux guidant l'E.R. . De l'avis de Radnitzky , il s'agit d'une limitation du modèle de Törnebohm : ce dernier ne tiendrait pas compte du fait que toute recherche dépend de certaines préconceptions sur l'objet d'étude de même que des idéaux de sa pratique — nous retrou-

vons ici la thèse t_{02} des assises théoriques . Sur la base de cette thèse , l'auteur ajoute la composante " cadre théorique " au modèle original de Törnebohm .

2. L'application d'un modèle conçu pour une entreprise scientifique à une tradition philosophique .

Alors que le modèle original de Törnebohm est conçu pour s'appliquer à une petite E.R. en physique , celui de Radnitzky s'applique non seulement à la science en général (y compris la métascience) mais également à l'épistémologie ou la philosophie des sciences . Si l'auteur applique Em_2 à l'empirisme logique , c'est qu'il conçoit cette dernière tradition comme une entreprise métascientifique et la métascience comme une discipline scientifique (43) — nous retrouvons ici les thèses t_{ms1} , t_{ms2} , t_{ms3} des assises théoriques . Ces thèses permettent à l'auteur de généraliser le modèle de Törnebohm et de le rendre applicable aux E.R. métascientifiques .

3. L'ajout d'un aspect diachronique .

Selon Radnitzky , comme nous le savons , une E.R. se constitue progressivement selon des étapes déterminées (la composante Em_1) . Le modèle de Törnebohm ne comprend pas cet aspect — nous retrouvons ici la thèse t_{01} des assises théoriques .

Nous pourrions présenter d'autres différences entre les deux modèles (par exemple , le modèle de Törnebohm décrit un groupe de chercheurs alors que celui de Radnitzky décrit un ensemble de publications ; le premier comprend une composante territoire R et non le second) . Les trois différences énumérées seront suffisantes pour mettre en évidence la nature de la relation d'explicitation $PrE_1 - Em$. Radnitzky ne fait pas que reprendre le concept de Törnebohm mais il en modifie le sens pour l'ajuster aux conceptions qu'il se fait de son objet et de sa pratique . Ainsi , sur la base de la thèse t_{02} , il ajoute la composante " cadre théorique " ; sur la base des thèses t_{ms1} , t_{ms2} , t_{ms3} , il en élargit le champ d'application ; et , sur la base de la thèse t_{01} , il ajoute un aspect diachronique .

2.6.2. Les relations (PrE₂ — Em₁) et (PrE₃ — Em₂)

Comme on le sait , l'entreprise explicative de Radnitzky consiste à passer de trois pré-explicanda différents (PrE₁ , PrE₂ , PrE₃) à un explicandum unifié (Em) ayant un aspect diachronique (Em₁)
 — auquel correspond PrE₂ — et un aspect synchronique (Em₂)
 — auquel correspond PrE₃ .

Dans CSM cependant , l'auteur ne nous fournit pas une telle explication . On se souviendra que nous avons construit les composantes PrE₂ et PrE₃ à partir de l'usage qu'il fait des termes " école " et " tradition " . Radnitzky ne nous dit pas en quoi ce qu'on considère couramment en philosophie des sciences , en philosophie et en histoire de la philosophie comme des écoles et des traditions (par exemple , l'idéalisme allemand) sont des E.R. au sens de son explicandum .

Ce manque d'explicitation a au moins deux conséquences sur le reste de son entreprise : 1. l'auteur fait un usage inconsistant des termes " école " et " tradition " en continuant de les utiliser dans leur signification habituelle alors que sa définition explicite ne correspond pas à cet usage pré-existant . Le modèle d'une E.R. ne peut certes pas s'appliquer à l'idéal de la science déductive , de Platon à l'empirisme logique — on pourrait dire tout au plus qu'il s'agit d'une composante (-8- l'idéal de la science) de la partie axiologique du cadre théorique d'une E.R. ; 2. ce manque d'explicitation rend douteuse l'interchangeabilité entre les termes " école " , " tradition " et " E.R. " dont l'auteur fait constamment usage dans CSM .

2.6.3. La composante Er de l'explicandum

La composante Er de l'explicandum n'a pas de composante correspondante dans le pré-explicandum . Ce manque d'explicitation est à la source d'une certaine ambiguïté à propos de la signification exacte de ces règles . L'auteur ne nous dit pas pourquoi des critères apparem-

ment empruntés au langage courant ou à la biologie comme la " vie " et la " mort " peuvent s'appliquer dans le cas d'une E.R. , c'est-à-dire à un ensemble de publications . De même en est-il des règles apparemment empruntées à la théorie des systèmes . En quoi une E.R. est-elle meilleure qu'une autre simplement parce que son cadre théorique et son programme de recherche sont constamment remis en question ? Dans le cas de l'empirisme logique , nous savons que ce manque de remise en question est néfaste parce que cette E.R. ne parvient pas à mener à terme ses trois projets particuliers . Mais , supposons qu'en ne se remettant pas en question , cette E.R. ait pu réaliser ses projets particuliers . Faudrait-il continuer de la considérer comme " structurellement morte " ?

On pourrait toujours voir dans ces règles une application du falsificationisme de K.R. Popper . En effet , dans un article intitulé "*Towards a Rational Theory of Tradition*" (1949) dont Radnitzky se réclame explicitement , Popper soutient qu'il n'y a que deux attitudes possibles face à la tradition : soit qu'on l'accepte sans la critiquer, soit qu'on adopte une attitude critique . Popper opte pour la seconde . Cependant , l'attitude critique dont il est ici question est très différente de celle de Radnitzky . Popper exige une attitude critique pouvant aboutir aussi bien au rejet qu'à l'acceptation intégrale de la tradition . A un autre niveau , Popper demande aux théories scientifiques d'être falsifiables mais non constamment falsifiées . Dans l'esprit de Radnitzky , il semble nécessaire de toujours modifier jusqu'aux fondations mêmes d'une tradition pour éviter la " pétrification " .

2.6.4. La relation PrE_4 — Ee

Dans le présent chapitre , nous ne voulions pas présenter un résumé détaillé du livre de Radnitzky , aussi nous sommes-nous limités à un exemple , celui de l'empirisme logique . Dans CSM cependant , cette E.R. est présentée comme une " sous-école " de la " philosophie analytique " . On est en droit de se demander si une telle limitation ne fait pas injustice à la conception radnitzkienne . Nous pensons que non dans la mesure où Radnitzky ne fait pas de différence au niveau de

la forme entre une école et une sous-école : les deux sont des systèmes cybernétiques formés des mêmes composantes structurelles (cadre , programme de recherche , outils intellectuels , etc.) . Seul le contenu, c'est-à-dire l'interprétation particulière donnée à certaines composantes les distinguent .

Cependant , la limitation de notre analyse devient gênante lorsqu'il s'agit de mettre en évidence la relation d'explicitation $PrE_4 - Ee$. Celle-ci consiste à clarifier l'usage pré-existant des notions d'école et de tradition chez les philosophes " continentaux " lorsqu'ils considèrent la philosophie analytique comme une école ou une tradition . Radnitzky propose une définition de la philosophie analytique qui comprend les sous-écoles suivantes : l'empirisme logique , la philosophie du langage ordinaire (Austin , Ryle) et le pragmatisme (Dewey , Morris, Churchman) . Les limites de notre recherche nous empêchent donc de mettre en évidence les différences entre la définition qu'en donne Radnitzky et celle des philosophes " continentaux " . Explicitement cependant , l'auteur montre clairement qu'il ne s'agit pas d'une simple reprise — il n'est pas d'accord pour inclure Popper dans la " philosophie analytique " comme le font les philosophes " continentaux " .

Si l'étude exclusive de l'empirisme logique au détriment de celles des philosophes du langage ordinaire et du pragmatisme n'est pas suffisante pour mettre en évidence de façon complète l'explicitation $PrE_4 - Ee$, elle met néanmoins en évidence une partie importante que nous analyserons maintenant . Il s'agit de mettre en évidence les différences , c'est-à-dire les penseurs exclus de l'empirisme logique par la définition radnitzkienne mais qui y sont inclus dans la définition des philosophes " continentaux " . Afin d'accélérer la démarche , allons droit aux cas limites :

1. Hans Reichenbach

Radnitzky exclut Hans Reichenbach de l'empirisme logique (au contraire des philosophes " continentaux " qui l'incluent) pour deux

raisons : 1. Reichenbach s'intéresse à des sciences particulières (par exemple , ses études sur la théorie de la relativité et sur la mécanique quantique) et non à la science unifiée ; 2. Reichenbach , mis à part le problème de la confirmation , ne s'intéresse pas aux projets particuliers de cette sous-école .

2. Mario Bunge

Radnitzky exclut Mario Bunge de l'empirisme logique pour les mêmes raisons que celles invoquée dans le cas de Reichenbach, c'est-à-dire principalement pour ses études en physique . Cependant , Bunge , de même que Reichenbach d'ailleurs , ont beaucoup de points en commun avec l'empirisme logique : l'approche anhistorique est la même , les outils intellectuels sont les mêmes (logique , sémantique , métamathématique) , les idéaux de la science et de l'épistémologie sont les mêmes .

3. V.W.O. Quine

Le cas le plus problématique est certainement celui de Quine . Au début de sa présentation de l'empirisme logique , Radnitzky considère Quine comme un de ses représentants (44) . Un peu plus loin cependant , lorsqu'il souligne que Quine rejette une conception fondamentale de l'empirisme logique , c'est-à-dire la distinction entre analytique et synthétique , il semble se raviser : Quine devrait être étudié à part (45) .

Ce que ces exclusions suggèrent , c'est que Radnitzky n'a pas de critère très précis pour les faire . Il ne nous propose aucun critère explicite à propos du nombre de composantes du système de la recherche (l'aspect Em_2 d'une E.R.) requis pour ranger une publication sous une tradition intellectuelle ou sous une école de pensée . Suffit-il qu'une seule conception soit rejetée (par exemple , Quine) pour l'en exclure ? Combien de composantes sont nécessaires pour y appartenir (par exemple , Bunge et Reichenbach) ?

Au niveau de la sous-école de l'empirisme logique , dans l'explicitation de la notion de l'école de la " philosophie analytique " , une partie importante demeure inachevée : il manque aux assises théoriques

de Radnitzky une critériologie pour déterminer l'appartenance d'une publication à une école de pensée ou à une tradition intellectuelle.

2.7. Conclusion

Etant donné le niveau méta-épistémologique de notre recherche , il pourra sembler au lecteur (peu habitué à se situer à ce niveau) que nous avons considérablement dévié de notre projet original , l'étude du problème de la DSS . Nous consacrerons donc cette conclusion à montrer qu'il n'en est rien .

Il importe , en tout premier lieu , de se rappeler que notre analyse méta-épistémologique joue dans plusieurs registres à la fois .

Au niveau plus historique et empirique de l'histoire du problème de la DSS , la présentation de l'aspect synchronique (Em_2) d'une E.R. nous a permis de montrer une tentative d'infiltration du " compromis " ayant cours entre les historiens des sciences " internistes " et " externistes " , dans le champ de la philosophie anglo-saxonne des sciences . On se souviendra que , dans notre introduction , nous avons montré comment le problème de la DSS , dans sa forme actuelle — celle du " compromis " reconnaissant l'importance autant des facteurs " internes " qu' " externes " — avait beaucoup de difficultés à se poser dans le champ de la philosophie anglo-saxonne et française des sciences . Radnitzky , avec sa conception d'une E.R. introduisant des facteurs " externes " , nous présente un exemple historique de la reconnaissance de plus en plus grande de l'idée de la DSS .

Au niveau épistémologique , Radnitzky propose une conception de la science et de son développement que l'on peut prendre comme objet d'une étude méta-épistémologique . Nous avons appliqué nos modèles méta-épistémologiques de l'explicitation et de l'explication à une épistémologie particulière .

Mais , comme nous l'avons vu , Radnitzky se situe également au niveau méta-épistémologique en élaborant un modèle applicable non seulement à la science (l'objet de l'épistémologie) mais également à la " métascience " — il propose donc une conception de l'épistémologie , une méta-épistémologie . C'est à ce niveau, dans l'élaboration de nos concepts méta-épistémologiques , que l'étude de l'entreprise explicitative de Radnitzky prend , pour nous , le plus d'importance . Cette étude nous a permis de préciser plus avant le sens que nous donnions au terme " explication " dans l'expression les " explications de la DSS " — on se souviendra que nous avons distingué entre l'idée de la DSS qui s'impose de plus en plus et les explications de la DSS qui rencontrent des difficultés quant à leur reconnaissance . Nous savons maintenant que , dans une perspective méta-épistémologique , une explication présuppose une forme d'explicitation préalable — comme l'a montré l'étude du cas Radnitzky .

Mais , il y a plus . A un niveau méta-méta-épistémologique , l'entreprise explicitative de Radnitzky sert de pré-explicandum à notre propre entreprise explicitative des concepts d'école de pensée et de tradition intellectuelle qui sont théoriquement liés à nos concepts d'explicitation et d'explication . Une explication a un aspect historique lui venant de l'explicitation qu'elle présuppose . En reprenant un pré-explicandum pour l'explicitier , une explication s'inscrit dans une école de pensée et une tradition intellectuelle .

Nous tenterons maintenant de spécifier plus avant ce que nous entendons par les concepts d' E.R. , de tradition intellectuelle et d'école de pensée dans notre analyse des explications de la DSS .

Afin de ne pas faire inutilement double usage des deux termes (une de nos assises théoriques dans notre explicitation de ces concepts) , nous nous proposons de distinguer entre une école de pensée et une tradition intellectuelle . La contemporanéité d'existence entre les représentants d'une école de pensée , est à la base de notre distinction .

Cela nous éviterait de devoir considérer quelque chose comme l'idéal de la science déductive de Platon à Hempel ou la théorie du langage idéal de Descartes au Cercle de Vienne comme des écoles de pensée au même titre que l'école de Francfort , l'école de Chicago ou l'école althussérienne . Si plusieurs penseurs de Platon à Hempel partageaient un même idéal de la science , cela ne veut pas dire que Platon et Hempel avaient les mêmes outils intellectuels , les mêmes " *inputs* " du milieu intellectuel , les mêmes stratégies de recherche ou les mêmes projets particuliers . Une telle unité entre les différentes composantes du système de la recherche présuppose une certaine contemporanéité .

Il nous semble préférable de réserver l'expression " tradition intellectuelle " à un ensemble de publications dispersées dans le temps et qui partagent un cadre théorique commun . On dira qu'une école de pensée s'inscrit dans une tradition intellectuelle . Ainsi , nous parlerons de " tradition " marxiste lorsque nous voudrons signifier qu'une explication partage le même cadre théorique qu'un ensemble d'autres explications dites marxistes . Par exemple , la perspective matérialiste et historique mise de l'avant par Marx et Engels a donné naissance à la tradition marxiste en histoire et en philosophie des sciences . Nous parlerons de tradition marxiste française ou anglo-saxonne lorsque nous voudrons distinguer l'intervention de la tradition marxiste dans les champs de l'histoire et de la philosophie des sciences française ou anglo-saxonne . Nous parlerons d'" école " marxiste lorsque ses représentants partageront non seulement le cadre théorique mais également les mêmes " *inputs* " du milieu intellectuel , les mêmes outils intellectuels et le même programme général de recherche (par exemple , l'école althussérienne ou l'école marxiste anglo-saxonne dont nous parlerons plus loin) .

Nous utiliserons l'expression " entreprise de recherche " lorsque l'unité de la recherche se manifeste jusque dans les stratégies de recherche et les projets particuliers : comme c'est le cas , par exemple , pour L. Althusser , E . Balibar , P. Macherey , J. Rancière et R. Establet

dans Lire le Capital (1965_b) . Une entreprise de recherche s'inscrit donc dans une école de pensée qui s'inscrit à son tour dans une tradition intellectuelle .

Pour préciser plus avant ces notions , il faudrait bien sûr élaborer des critères explicites pour déterminer , dans la majorité des cas , si un auteur ou une publication appartient à une E.R. , à une école de pensée ou à une tradition intellectuelle (46) , mais cela ne sera pas nécessaire à la présente recherche qui n'entend pas faire une histoire des explications de la DSS mais opérer une coupe synchronique dans cette histoire . Dans les chapitres III , IV , V , nous procéderons à trois coupes synchroniques , les explications de L. Althusser , de B.M. Hessen et de J.D. Bernal .

L'étude de l'entreprise explicative de Radnitzky montre enfin que le problème de la DSS en est un méta-épistémologique . Le problème de la DSS ne peut se poser qu'à certaines formes d'épistémologie . Ainsi, bien que Radnitzky soit prêt à reconnaître l'importance du problème dans une étude historique , il ne se le pose même plus lorsqu'il adopte sa perspective " praxéologique " — le problème de la DSS est donc évidemment lié à la perspective de l'épistémologue , c'est-à-dire à la conception qu'il se fait de sa propre pratique et de son objet , à ses conceptions méta-épistémologiques . Dire que les facteurs " externes " ont plus ou moins d'importance , c'est dire que notre perspective de recherche leur accorde plus ou moins d'importance . Mais , l'adoption d'une perspective n'en représente pas moins une prise de position face au problème de la DSS. C'est pourquoi , au niveau méta-épistémologique , le problème de la DSS n'est pas celui des explications " externalistes " mais bien celui de l'opposition entre les explications " internalistes " et les explications " externalistes " . Jusqu'ici donc , en présentant surtout des explications " internalistes " , nous ne nous sommes cependant pas égarés car le problème qui nous intéresse comprend également les explications " internalistes " . Il est temps maintenant , par contre , de nous tourner vers la partie " externaliste " du problème.

CHAPITRE III

LA DETERMINATION SOCIALE DE LA SCIENCE CHEZ LOUIS ALTHUSSER

3.0. Introduction

Jusqu'à présent , nous avons mis en place les modèles méta-épistémologiques dont nous entendons nous servir dans notre étude . Nous pouvons passer maintenant à la présentation de positions " externistes " , à l'analyse du corpus historique , c'est-à-dire à l'étude des explications de la DSS proposées par trois philosophes marxistes que nous avons choisis en introduction . Parmi ces trois explications , celle de Louis Althusser retiendra en premier notre attention . Le choix d'Althusser par rapport à d'autres penseurs marxistes français intervenant dans le champ de la philosophie des sciences est guidé comme on le sait , par le modèle d'une école de pensée élaboré par Radnitzky . Les explications d'Althusser ne sont pas que des structures méta-épistémologiques : elles ont également une signification historique dans le champ de la philosophie des sciences . Althusser est à la source d'un renouveau de pensée dans la tradition marxiste sur cette question, c'est-à-dire qu'il est à la source d'une école de pensée marxiste et française en philosophie des sciences ou en épistémologie . De ce point de vue , l'explication d'Althusser est particulièrement significative car elle servira de pré-explicandum à un ensemble de philosophes marxistes et français intervenant en épistémologie après lui . Bien que l'entreprise de L. Althusser ait été fortement critiquée , que certaines de ses conceptions aient été complètement abandonnées et qu'il ait lui-même procédé à sa propre " auto-critique " , il demeure que c'est par rapport à l'épistémologie (la conception de la science) althussérienne que plusieurs penseurs français d'obédience marxiste ont défini leur pro-

pre projet épistémologique pendant une certaine période de temps . Nous ne tenterons pas ici de définir plus avant quelle fut l'étendue de l'influence de l'épistémologie althussérienne car notre étude ne se veut pas historique mais méta-épistémologique . Althusser est à la fois un " pionnier " et un " maître " (au sens du modèle de Radnitzky) dans l'histoire de l'épistémologie marxiste française : il est à l'origine d'un " style " d'épistémologie . Etudier la structure méta-épistémologique de l'épistémologie d'Althusser ne représente pas tant l'étude d'une conception particulière à un auteur que d'un " style " d'épistémologie qui sera repris par un ensemble d'auteurs .

A première vue , la recherche que nous voulons mener peut paraître " paradoxale " . Il s'agit , en effet , d'appliquer les modèles méta-épistémologiques de l'explicitation et de l'explication à un cas historique particulier , c'est-à-dire à l'explication de la DSS formulée par Louis Althusser . Or — et, c'est là le caractère apparemment " paradoxal " de notre recherche — , il n'y a pas , chez cet auteur , d'explicitation ni d'explication de la DSS . A aucun endroit dans son oeuvre , Louis Althusser ne tente de définir ou d'expliquer la DSS .

D'un point de vue méta-épistémologique cependant , il n'en est rien. L'étude de l'entreprise explicative de Radnitzky a montré que le problème de la DSS en est un méta-épistémologique , en ce sens , que même si cet auteur reconnaît l'importance des facteurs " externes " dans une étude historique , le rôle de ces facteurs est réduit au minimum par sa perspective " praxéologique " . Le problème de la DSS est lié à des perspectives méta-épistémologiques. Dans ces conditions , le cas d'Althusser représente une véritable " expérience cruciale " , un cas limite qui confirme l'hypothèse selon laquelle le problème de la DSS est un problème méta-épistémologique .

Intuitivement , pour un philosophe reprenant (comme pré-explicandum) le cadre théorique général de la tradition marxiste , l'absence d'explicitation et d'explication de la DSS a de quoi surprendre . De prime abord,

il semble que le problème de la DSS est lié à la conception matérialiste de la science qu'exige la cadre théorique de la tradition marxiste . Non seulement la thèse de la DSS (le point de vue externiste) semble découler naturellement d'une approche matérialiste , mais encore cette thèse semble devoir être la pierre angulaire de toute recherche marxiste sur la science . C'est à ce niveau intuitif que se situe Saül Karsz (1974 , p.73-4) lorsqu'il affirme que nous n'avons pas à nous étonner outre mesure de cette " absence " chez Althusser :

L. Althusser ne traite pas de l'aspect politique et social de la science , bien qu'il s'agisse d'un problème fondamental . /... / il ne reste pas moins qu'un blanc demeure dans l'oeuvre de L. Althusser à propos des sciences . Ce blanc doit être rempli .

Pour Karsz , le cadre théorique matérialiste de la tradition marxiste (repris par Althusser) va si naturellement de pair avec le problème de la DSS , qu'il ne peut s'agir que d'un " blanc " à compléter dans l'épistémologie althussérienne . Pour cette raison , Karsz ne prête pas plus d'attention au fait qu'un philosophe marxiste ne pose même pas le problème de la DSS . Mais , cette conception intuitive présuppose que , peu importe les conceptions méta-épistémologiques d'Althusser , l'épistémologie althussérienne , du fait de son cadre général marxiste , est nécessairement compatible avec l'idée de la DSS .

Dans le présent chapitre , nous nous apprêtons à remettre en question cette intuition et ce présupposé . Nous montrerons , en effet , que les conceptions méta-épistémologiques d'Althusser sont largement incompatibles avec l'idée d'une DSS et que , par conséquent , le problème de la DSS ne peut véritablement être posé dans l'épistémologie althussérienne — bien qu'il s'agisse, sans l'ombre d'un doute , d'un auteur d'obédience marxiste . Ceci confirmera , comme une " expérience cruciale " , que les conceptions méta-épistémologiques sont déterminantes et donc que le problème de la DSS est un problème méta-épistémologique .

Puisqu'une explication présuppose une forme d'explicitation , nous appliquerons d'abord le modèle méta-épistémologique de l'explicitation . Ce modèle , comme nous le savons , comprend quatre composantes : le pré-explicandum , les conceptions de l'explicitateur sur sa pratique , ses conceptions sur son objet (ses assises théoriques) et l'explicandum . Etant donné la nature un peu particulière du cas d'Althusser — il ne nous fournit aucune explicitation de la DSS — , les composantes pré-explicandum et explicandum ne seront pas analysées — il n'y en a pas chez Althusser . Ce dernier ne part pas d'un usage pré-existant de la notion de la DSS et n'en tente pas non plus une définition . Notre travail se déroulera donc exclusivement au niveau des assises théoriques d'Althusser et notre analyse consistera à montrer dans quelle mesure ces assises théoriques sont compatibles ou non avec l'idée d'une DSS . En d'autres mots , nous nous demanderons si les assises théoriques d'Althusser peuvent servir à une explicitation et à une explication éventuelles de la DSS ainsi que le laisse entendre Saül Karsz .

3.1. Les assises théoriques d'Althusser (1)

Avant d'isoler les conceptions d'Althusser sur sa pratique et sur son objet , nous devons résoudre une difficulté préalable due à sa " curieuse méthode d'auto-critique à " tempérament " " . Au cours de son cheminement intellectuel , Althusser a profondément modifié ou a tout simplement abandonné plusieurs de ses thèses initiales . Distinguons trois périodes dans la pensée althussérienne : 1. la période de Pour Marx (1965_a) et de Lire le Capital (1965_b) ; 2. la période de Philosophie et philosophie spontanée des savants (1967) et de Lénine et la philosophie (1969) ; la période de Réponse à John Lewis (1973) , des Eléments d'autocritique (1974) et de la " Soutenance d'Amiens " (1976) . Cette périodisation semble tout à fait conforme à la façon dont Althusser nous présente lui-même son évolution intellectuelle dans ses Eléments d'autocritique (1974 , p.100-1) :

Mais, si j'avais bien vu , en 1960-65 , quelle était la question essentielle , je vois maintenant , que je n'ai pas vu clair en elle / ... / . En témoigne encore , dans Lénine et la philosophie où pourtant je rectifie l'essentiel de ma déviation (nous soulignons) / ... / . C'était encore une solution de fortune , /.../ .

Cependant , cette périodisation exagère l'importance de la " nouvelle formule " de la troisième période . En effet , la transition de la période 2 à la période 3 implique des modifications beaucoup moins importantes que celles survenues au cours de la transition de la période 1 à la période 2 . Pour des raisons de commodité dans l'exposition , nous diviserons l'histoire de la pensée althussérienne en deux périodes principales , notant au passage les modifications apportées au cours de ce que nous conviendrons d'appeler le " deuxième moment " de la seconde période . Dans les sections 1 et 2 du présent chapitre , nous présenterons les conceptions althussériennes de la première période et nous exposerons , dans la section 3 , les deux moments de la seconde période .

3.1.1. La pratique althussérienne

La pratique althussérienne peut être interrogée de deux façons différentes . On peut s'intéresser soit à la conception que se fait l'auteur de sa propre pratique , c'est-à-dire à la façon dont il présente explicitement sa pratique , soit à sa pratique effective , c'est-à-dire à la façon dont il procède effectivement dans ses livres . Les deux peuvent ne pas coïncider , aussi , est-ce important de bien les distinguer . Dans notre analyse , nous considérerons les conceptions d'Althusser sur sa pratique et sa pratique effective comme deux composantes distinctes de ses assises théoriques .

3.1.1.1. Les conceptions d'Althusser sur sa pratique

Dès la préface de son livre intitulé Pour Marx (1965_a , p.11) ,

Althusser se présente comme un philosophe marxiste :

Nés chacun de quelque occasion particulière , ces textes sont pourtant le produit d'une même époque et d'une même histoire . Ils sont , à leur manière , les témoins d'une singulière expérience , que tous les philosophes de mon âge (nous soulignons) , et qui tentèrent de penser dans Marx, eurent à vivre : la recherche de la pensée philosophique de Marx , indispensable pour sortir de l'impasse théorique où l'histoire nous avait relégués .

De même , dans sa Préface de Lire le Capital (1965_b , I , p.10) , il écrit : " Nous étions tous des philosophes " , ou encore , " Nous avons lu Le Capital en philosophes . " . Explicitement donc , Althusser se présente comme un philosophe et , sa pratique , comme une pratique philosophique .

La philosophie n'est pas , pour Althusser , un produit fini (un savoir achevé) : elle est " en contruction " et c'est pourquoi elle est perçue comme une pratique de production , c'est-à-dire comme un " procès de travail " au sens du Capital . Tout procès de travail consiste à transformer une matière première déterminée en un produit déterminé , en utilisant pour cela , des moyens de production déterminés . Ce qui distingue la pratique philosophique des autres types de pratique , c'est 1. son objet spécifique , c'est-à-dire la matière première qu'elle transforme , 2. ses moyens spécifiques de production et 3. son produit particulier .

3.1.1.1.1. La matière première (l'objet) : la philosophie de Marx

L'objet de la pratique philosophique althussérienne est problématique en ce sens qu'il n'est pas immédiatement donné : non seulement doit-on le chercher à un niveau implicite du discours de Marx en se fondant sur une " théorie " mais encore faut-il le reconstruire . Ainsi que l'écrit Althusser (1965_a , p.21) :

La philosophie marxiste , fondée par Marx dans l'acte même de la fondation de sa théorie de l'histoire , est en grande partie encore à constituer , puisque comme le disait Lénine , seules les pierres d'angle en ont été posées ;

Cet état de choses s'explique de la façon suivante : selon Althusser, Marx a opéré une " révolution scientifique " (au sens de G. Bachelard) dans trois secteurs du savoir . D'abord en histoire (ouvrant ainsi le " Continent histoire " à la connaissance scientifique) d'où en découle , comme une conséquence , une révolution en philosophie , et enfin une autre en économie politique (avec Le Capital). La " révolution scientifique " dont il est ici question concerne les présupposés théoriques de ces " sciences " que Marx aurait transformés ou remplacés donnant ainsi naissance à une nouvelle " problématique " et provoquant du même coup des remaniements conceptuels importants dans ces secteurs du savoir . A l'encontre des révolutions en histoire et en économie politique cependant , la révolution philosophique est latente (Marx n'a jamais laissé une oeuvre traitant explicitement de sa philosophie) et à l'état pré-théorique (c'est-à-dire que la philosophie de Marx aurait été appliquée mais sans jamais avoir été théorisée par ce dernier) .

Quand j'ai , naguère , soutenu , écrit Althusser (1965^b, I , p.34) qu'il fallait donner à cette existence pratique de la philosophie marxiste , qui existe en personne à l'état pratique dans la pratique scientifique / ... / qu'est Le Capital , et dans la pratique économique et politique de l'histoire du mouvement ouvrier , sa forme d'existence théorique indispensable à ses besoins et à nos besoins , je n'ai rien proposé d'autre / ... / que la lecture "symptomale" des oeuvres de Marx et du marxisme les unes par les autres .

Cette philosophie de Marx à l' "état pratique" dans sa démarche scientifique , c'est la méthode scientifique dont il se sert , la dialectique marxiste (2) . Si Marx ne l'a pas explicité et théorisé , c'est qu'il n'en avait nul besoin à son époque (3) .

3.1.1.1.2. Le moyen de production : la méthode de lecture d'Althusser

Pour faire apparaître la philosophie de Marx qui n'existe qu'à l'état pratique , Althusser propose la " lecture symptomale " des œuvres de Marx et d'autres penseurs marxistes éminents . Cette nouvelle méthode de lecture a ceci de particulier (par rapport à une plus conventionnelle) qu'elle se passe " entre les lignes " (4) et consiste à trouver ce qui n'a pas effectivement été écrit (5) . Ce procédé de lecture, Althusser (1965_p , I , p.29) prétend en trouver l'origine dans les œuvres de Marx lui-même :

Nous n'avons rien fait d'autre que tenter d'appliquer à la lecture de Marx , la lecture " symptomale " par laquelle Marx parvenait à lire l'illisible de Smith , en mesurant sa problématique visible au départ à la problématique invisible contenue dans le paradoxe d'une réponse ne correspondant à aucune question posée .

Pour Althusser , en effet , la lecture que fait Marx des économistes classiques , principalement de Quesnay , de Smith et de Ricardo , est double : 1. une première lecture immédiate , une " lecture théorique rétrospective " au cours de laquelle , comparant sa théorie à celle de ses prédécesseurs (en demeurant au niveau de ce qui est effectivement écrit) , Marx dénonce les erreurs et les bévues et souligne " ce qu'ils ont dit d'exact " ; 2. une seconde lecture , plus profonde , une lecture symptomale au cours de laquelle Marx met en évidence le " changement de terrain " que représente sa nouvelle perspective sur les phénomènes économiques . Ainsi , en réponse à une question portant sur la " valeur du travail " , les économistes classiques auraient proposé la théorie de la valeur-travail . Cette théorie , pense Althusser , " est la réponse juste à une question qui présente cet unique défaut , de ne pas avoir été posée " . La véritable question à laquelle les économistes classiques répondent en proposant la théorie de la valeur-travail est celle relative à la " valeur de la force de travail " , transformant ainsi , à leur insu , la problématique de leur discipline .

La lecture symptomale cherche donc , à mettre en relief la " problématique " d'un texte . La " problématique " , pour Althusser , représente un niveau invisible " qui constitue l'unité profonde d'un texte "(6). Cette problématique correspond au système de questions qu'une pratique théorique pose à son objet . Ainsi que l'écrit Althusser (1965_a, note 30 , p.64) :

/.../ il / le concept de problématique / met en évidence , à l'intérieur d'une pensée , le système de référence interne objectif de ses propres thèmes : le système des questions qui commandent les réponses données par cette idéologie . Il faut donc d'abord poser à une idéologie la question de ses questions pour comprendre , à ce niveau interne , le sens de ses réponses .

3.1.1.1.3. Le produit : la définition althussérienne de la philosophie

A la suite de sa " lecture symptomale " , Althusser propose une définition de ce qu'il faut entendre par la " philosophie marxiste " ou "le matérialisme dialectique " . La " problématique " de la philosophie marxiste est la suivante : la " spécificité de la philosophie de Marx " , écrit-il (1965_b, I , p.37) , " est donc /de/ concevoir l'essence du mouvement même par lequel est produite sa connaissance ou de concevoir la connaissance comme production " . Toute connaissance est le résultat d'un acte de production , d'une " pratique " .

(d₁) : " pratique " = df. " tout processus de transformation d'une matière première donnée déterminée , en un produit déterminé / ... / , utilisant des moyens (de " production ") déterminés " (1965_a , p.167) .

Dans cette définition (d₁) , Althusser généralise , comme nous le disions plus haut , ce que Marx , dans le chapitre VII (troisième section) du Livre I du Capital , présente comme un " procès de travail " (c'est-à-dire la production d'une " valeur d'usage ") . La définition marxienne devient, pour Althusser , un cas particulier de la définition (d₁) :

(d₂) : " pratique de production " = df. " la pratique de transformation de la nature (matière première donnée), en produits d'usage par l'activité des hommes existants , travaillant par l'emploi méthodiquement réglé de moyens de production déterminés , dans le cadre de rapports de production déterminés ." (1965_a , p.167-8)

La pratique philosophique se distingue des autres (comme la pratique de production (d₂)) par son caractère " théorique " (comme pour les sciences de la nature ou les mathématiques (7)) , et par la spécificité de la matière première qu'elle transforme , la spécificité des moyens de production qu'elle utilise et la spécificité du produit qu'elle obtient (8) . Ainsi qu'il l'écrit (1965_a , p.175) :

La théorie est une pratique spécifique qui s'exerce sur un objet propre et aboutit à son produit propre : une connaissance . Considéré en lui-même , tout travail théorique suppose donc une matière première donnée , et des " moyens de production " (les concepts de la " théorie " et leur mode d'emploi : la méthode) .

Parmi l'ensemble des pratiques " théoriques " , on trouve la pratique " philosophique " dont l'objet spécifique est double : 1. la théorie de la pratique en général et 2. la théorie des pratiques théoriques existantes — c'est pourquoi Althusser la surnommait " Théorie " (avec un " T " majuscule) pour indiquer que c'est la plus générale .

(d₃) : " Théorie " (philosophie) = df. " Nous appelons Théorie (majuscule) la théorie générale, c'est-à-dire la Théorie de la pratique en général , elle-même élaborée à partir de la Théorie des pratiques théoriques existantes (des sciences) / .../ " (1965_a , p.169)

" Cette théorie est la dialectique matérialiste " (p.169), affirme ensuite Althusser , qui spécifie ainsi sa définition générale de la pratique philosophique (" Théorie ") et , du même coup , ses deux objets (la pratique en général et les pratiques existantes) de même que leur rapport :

/.../la Théorie générale elle-même (la dialectique) , écrit-il (1965^a , p.170) , où est exprimée théoriquement l'essence de la pratique théorique en général , et à travers elle l'essence de la pratique en général , et à travers elle l'essence des transformations , du " devenir " des choses en général .

Cette spécification (c'est-à-dire le passage de la définition de la " philosophie " en termes de " Théorie de la pratique en général " à celle en termes de " dialectique matérialiste ") fixe l'objet de la philosophie (marxiste) comme étant le discours de Marx et des autres marxistes éminents — la " tradition " marxiste . Althusser conçoit la constitution de cette philosophie de la façon suivante : 1ère étape , étude des sciences existantes , 2ième étape , formulation de la définition de la pratique théorique et , 3ième étape , formulation de la définition de la pratique en général . Cependant , étant donné que son objet sera la " tradition " marxiste , la 1ère étape , l'étude des sciences existantes devient l'étude des œuvres de Marx et des autres marxistes éminents .

En conclusion de notre présentation des différents éléments constituant la composante (cp) — les conceptions d'Althusser sur sa pratique — des assises théoriques althussériennes , il ressort que la " philosophie " est le processus de construction de la théorie de la dialectique . Ce qu'Althusser propose n'est pas cette théorie elle-même mais le moyen de la construire , c'est-à-dire en prenant pour matière première la méthode non-théorisée mais mise en oeuvre par Marx et d'autres marxistes éminents , en la rendant explicite au moyen d'une autre méthode, la " lecture symptomale " et en tentant d'en présenter une théorisation (c'est-à-dire de la formuler dans des définitions explici-

tes) . La philosophie , pour Althusser , n'est rien d'autre qu'une entreprise d'explicitation des concepts marxistes — tout comme l'épistémologie de l'empirisme logique n'est qu'une entreprise d'explicitation du concept de la science idéale — : partir d'un usage pré-existant , le pré-explicandum marxien (ou marxiste) et tenter d'en apporter une définition explicite , un explicandum , sur la base de sa théorie de la " lecture symptomale " et des " problématiques " , son assise théorique .

3.1.2. L'objet de la pratique althussérienne : la science

L'objet de la pratique philosophique d'Althusser est , comme nous l'avons vu , la dialectique marxiste mise en pratique dans l'oeuvre de Marx . La philosophie marxienne , telle que conçue par Althusser au cours de cette période — nous verrons comment il sera amené à changer d'idée par la suite — , n'est ni plus ni moins qu'une " science " , c'est-à-dire le résultat d'une " coupure épistémologique "(9):

Cette " coupure épistémologique " , écrit-il (1965^a , p.25) , concerne conjointement deux disciplines théoriques distinctes . C'est en fondant la théorie de l'histoire (matérialisme historique) que Marx a , dans un seul et même mouvement , rompu avec sa conscience philosophique idéologique antérieure et fondé une nouvelle philosophie (matérialisme dialectique) .

Pour Althusser , une " coupure épistémologique " implique une double transformation dans le développement historique d'une pratique théorique : 1. le passage d'une ancienne " problématique " à une nouvelle et 2. le passage de l'idéologie (la " pré-science ") à la science .

Si on considère la philosophie marxiste comme une science , il s'ensuit une double conséquence : 1. l'étude de la philosophie marxiste équivaut à l'étude d'une science ; 2. l'étude de la philosophie scientifique marxiste contribue à énoncer des critères permettant

de dénoncer les erreurs et les idéologies — celles qu'on trouve en histoire , en philosophie et en économie politique avant Marx . Comme il l'écrit (1965_a , p.31-2) :

La théorie qui permet de voir clair dans Marx , de distinguer la science de l'idéologie (nous soulignons) , de penser leur différence dans leur rapport historique , la discontinuité de la coupure épistémologique dans le continu d'un processus historique / ... / , cette théorie / ... / n'est en effet rien d'autre que la philosophie marxiste elle-même .

En fait , Althusser (1965_a , p.171) conçoit l'entreprise scientifique comme une entreprise de purification progressive des erreurs et des idéologies dans la connaissance :

/.../car nous savons qu'il n'existe pas de pratique théorique pure , de science toute nue , qui serait à jamais dans son histoire de science , préservée par je ne sais quelle grâce des menaces et atteintes de l'idéalisme , c'est-à-dire des idéologies qui l'assiègent : nous savons qu'il n'existe de science " pure " qu'à la condition de la purifier sans cesse , de science libre dans la nécessité de son histoire , qu'à la condition de la libérer sans cesse de l'idéologie qui l'occupe , la hante ou la guette . Cette purification , cette libération ne sont acquises qu'au prix d'une incessante lutte contre l'idéologie même , / ... / .

Althusser pense donc la science dans les termes d'une accession progressive et continue vers la vérité absolue . Arrive un moment dans ce processus d'acquisition de la vérité (le développement historique d'une science) où une pratique théorique passe de la " pré-science " (de l'idéologie) à la science (à la vérité) . C'est le moment de la " coupure épistémologique " (10) . Cette " coupure " se situe au niveau de la " problématique " et non pas tellement au niveau des théories et des solutions proposées pour des problèmes (11) .

Mais , comment distingue-t-on une science d'une pré-science ? Telle est certainement la question à laquelle s'expose Althusser . Parmi les

caractéristiques qu'il mentionne , nous n'en retiendrons qu'une seule(12):

Sans entrer dans le problème des rapports d'une science à son passé (idéologique) , disons que l'idéologie comme système de représentations se distingue de la science en ce que la fonction pratico-sociale l'emporte en elle sur la fonction théorique . (1965_a , p.238)

C'est-à-dire que la " problématique " d'une pratique théorique pré-scientifique n'est pas issue d'un questionnement théorique "pur" mais d'un questionnement d'ordre " extra-théorique " (13) . Le problème que veut résoudre une pratique théorique pré-scientifique est élaboré à partir d'une solution imposée par des exigences extra-théoriques . Comme il l'a écrit (1965_b , I , p.62) :

Dans le mode de production théorique de l'idéologie (tout différent , sous ce rapport , du mode de production théorique de la science) , la formulation d'un problème , n'est que l'expression théorique des conditions permettant à une solution déjà produite en dehors du processus de connaissance , parce qu'imposée par des instances et exigences extra-théoriques (par des " intérêts " religieux , moraux , politiques ou autres) , de se reconnaître dans un problème artificiel , fabriqué pour lui servir tout à la fois de miroir théorique et de justification pratique .

La " problématique " d'une pratique théorique scientifique , au contraire , est complètement détachée de tout lien avec des intérêts "extra-théoriques" . C'est justement la " coupure épistémologique " qui marque ce détachement . Ce détachement s'opère à trois niveaux : 1. celui de sa problématique , comme nous venons de le voir , 2. celui de ses critères de vérité (14) et 3. celui de la " matière première " transformée par la science (15) .

Ce qu'il importe de remarquer, dans la conception althussérienne de la science , c'est que l' " idéologie " est conçue comme un phénomène sociologique — pouvant se ramener à des intérêts " extra-théoriques " , c'est-à-dire à la société dont elle fait partie — alors que

la " science " est conçue comme une catégorie philosophique , à savoir , la catégorie de " vérité " . Alors que l'idéologie en général de même que l'idéologie théorique (la pré-science) est un objet possible pour le matérialisme historique — elles entrent sous la catégorie " superstructure politico-idéologique " qui est déterminée par l'infrastructure économique — , la science , elle , ne l'est pas — dans la conception althussérienne , elle ne peut être rangée ni sous la catégorie d'" infrastructure " ni sous celle de " superstructure " (16). En fait , après la " coupure épistémologique " , la science n'appartient plus à la société , ni à son histoire (l'objet d'étude du matérialisme historique) : elle a sa propre histoire relativement autonome .

Quant à la science , écrit Althusser (1965_p , I , p.170) , elle peut bien naître d'une idéologie , se détacher de son champ pour se constituer en science , mais justement ce détachement , cette " coupure " inaugurent une nouvelle forme d'existence et de temporalité historiques , qui font échapper la science / ... / au sort commun d'une unique histoire (nous soulignons) : celle du " bloc historique " de l'unité de la structure et de la superstructure . / ... / la temporalité propre à la science /.../ doit être pensée, en distinguant l'histoire relativement autonome et propre de la connaissance scientifique , des autres modalités de l'existence historique (celles des superstructures idéologiques, juridico-politiques , et celles de la structure économique) .

C'est donc dire qu'après la " coupure épistémologique " , l'étude de la science n'est plus du ressort du matérialisme historique (l'histoire des sociétés) mais ne concerne que le " matérialisme dialectique " , c'est-à-dire la philosophie marxiste .

Pour conclure cette présentation des différents éléments constituant la composante (Co) — les conceptions d'Althusser sur son objet — des assises théoriques althussériennes , notons que sa conception de la science est très " interniste " : la science est présentée comme un corps de connaissances (théorie , concept , problématique) " vraies " — acquises une fois pour toutes comme la pensée marxienne de la " maturité " , le matérialisme historique — dont on a progressivement filtré tout le contenu idéologique , c'est-à-dire " extra-théorique " .

L'accession à la scientificité équivaut , pour une pratique théorique , à un détachement complet des intérêts de la société : autrement dit , une pratique théorique devient scientifique lorsqu'elle n'est plus déterminée socialement .

3.1.3. La pratique effective d'Althusser

Un des traits les plus marquants de la pratique effective d'Althusser est ce que nous conviendrons d'appeler sa " méthode exégétique " . Ce qu'il nous propose explicitement (la " lecture symptomale ") n'est rien d'autre qu'une méthode de lecture et d'interprétation de texte . Le travail principal d'Althusser consiste à ré-interpréter le sens , supposé obscur , des textes de Marx , de Lénine et de Mao ——— comme les exégètes du moyen-âge pouvaient le faire avec les Saintes Ecritures . A partir de courts passages extraits des écrits de Marx ou d'autres auteurs marxistes éminents (" les célèbres citations ") , Althusser tente de donner une interprétation cohérente qui va dans le sens de ce que lui-même préconise , c'est-à-dire introduire une plus grande rigueur scientifique dans la " tradition " marxiste . Prenons , par exemple , la lutte que mène Althusser à l'intérieur de la " tradition " marxiste contre l'interprétation " humaniste " des œuvres de Marx . C'est au nom de la science qu'Althusser présente la tendance " marxiste-humaniste " comme une " idéologie " : il voudrait faire du marxisme une science , c'est-à-dire un système de concepts définis rigoureusement où le concept d'homme n'a pas sa place (17) . Plusieurs passages des œuvres de Marx cependant , se laissent facilement interpréter dans le sens préconisé par les représentants de la tendance humaniste . Afin de dissiper ce malentendu et de disqualifier l'interprétation humaniste , Althusser introduit la " coupure épistémologique " entre les œuvres " de jeunesse " et " de maturité " , ces dernières (exclusivement) représentant la " véritable " pensée de Marx . Une grande partie (sinon la plus importante) du travail philosophique d'Althusser n'est ni plus ni moins qu'une exégèse des textes de Marx , de Lénine et de Mao . En fait , les écrits de Marx , de Lénine et de Mao constituent l'essentiel de la

" matière première " sur laquelle porte la pratique effective d'Althusser.

Althusser n'est cependant pas qu'un exégète des textes célèbres de la " tradition " marxiste . Il tente de constituer une théorie avec la pensée philosophique fragmentaire de Marx . Tout un pan du travail philosophique d'Althusser consiste à formuler un ensemble cohérent de définitions " rigoureuses " sur la philosophie marxiste .

Althusser combine ces pratiques exégétiques et définitionnelles en une nouvelle pratique qui ressemble tout à fait à ce que nous appelons une " explicitation de concept " : à partir d'un usage pré-existant (le pré-explicandum) , l'explicitateur tente une nouvelle définition plus précise (l'explicandum) . Ce passage du pré-explicandum à l'explicandum s'opère sur la base des assises théoriques qu'il possède en propre par rapport à celui qui avait explicité le pré-explicandum . Par exemple , la méthode de " lecture symptomale " dont Althusser tente une définition (l'explicandum) est présentée comme un perfectionnement de la méthode de lecture marxienne appliquée aux théories des économistes classiques dans Le Capital (le pré-explicandum) ; le concept de " problématique " défini par Althusser (l'explicandum) est une reformulation de la lecture que faisait Marx de certains philosophes dans son Idéologie Allemande (le pré-explicandum) ; la définition du concept de " pratique théorique " (l'explicandum) est une généralisation du concept de " procès de travail " défini par Marx dans son Capital (le pré-explicandum) . Pour passer de ces pré-explicanda à ces explicanda , Althusser se fonde sur des assises théoriques (nouvelles) : l'emprunt de la " lecture symptomale " à Freud par le biais de Lacan , l'emprunt du terme de " problématique " à Jacques Martin , l'emprunt du concept de " coupure épistémologique " à Gaston Bachelard , etc. . L'épistémologie althussérienne (comme celle de l'empirisme logique) peut , tout à fait , être perçue comme une entreprise d'explicitation de concepts — ce qui est tout à fait caractéristique d'une approche " interniste " .

Il y a également un autre versant à la pratique philosophique d'Althusser qui consiste à vouloir fonder la scientificité du marxisme : la critique des idéologies . La présentation de la " véritable " pensée de Marx sous forme de définitions rigoureuses se fait toujours en " critiquant " , c'est-à-dire en assumant (d'emblée) la " vérité " de certains passages de l'œuvre de Marx , et en montrant les différences entre sa pensée et celle de ses prédécesseurs (Feuerbach , Hegel , les économistes classiques , etc.) . Cette critique des idéologies se fait sous le couvert de l'épistémologie grâce au concept de " coupure épistémologique " .

Ainsi , la problématique anthropologique de Feuerbach (la théorie de l'aliénation , c'est-à-dire de la " nature humaine ") , malgré qu'elle l'ait beaucoup influencé jusqu'en 1845 , Marx la liquide et en fonde une nouvelle, passant ainsi de l'idéologie à la science . L'instauration de cette nouvelle problématique consiste en un renversement des présuppositions théoriques de Feuerbach (18) . Nous touchons ici à ce qu'Althusser entend effectivement par une " problématique " , c'est-à-dire les présuppositions d'une théorie . Une critique des idéologies n'est ni plus ni moins qu'une critique de leurs présuppositions . Dans cette étude des rapports entre Marx et Feuerbach , ce n'est pas tant la découverte de nouveaux objets que la façon de les " penser " qui importe du point de vue de la " coupure épistémologique " . C'est pourquoi , par exemple , le Marx des Manuscrits de 1844 qui pose de nouveaux objets (classe sociale , etc.) mais les " pense " dans une " problématique " feuerbachienne (c'est-à-dire avec les mêmes présuppositions théoriques) , n'a pas encore atteint sa " maturité " intellectuelle (la science) . De même , en économie politique , l'objet de la théorie marxienne est tout à fait " nouveau " par rapport à celui de ses prédécesseurs : Marx refuse l'objet des économistes classiques pour lesquels les phénomènes économiques se ramènent à des besoins humains . Pour Marx , ces besoins sont structurellement déterminés. Cette thèse implique une transformation radicale de la conception que ces économistes se font des phénomènes économiques : on passe des besoins humains aux structures sociales . Cette

" révolution " au niveau de l'objet de cette science provoque , par voie de conséquence , non seulement un remaniement important de la terminologie mais également du système conceptuel (19) . La révolution dans l'objet d'étude de l'économie politique n'est cependant pas un changement de " problématique " , comme dans le cas de Feuerbach (20) . Mais ce changement dans la théorie (objet , concept , terminologie) implique une transformation équivalente dans la " problématique " car , écrit Althusser (1965_b , II , p.19) :

Toute théorie est donc , dans son essence , une problématique, c'est-à-dire la matrice théorique-systématique de la position de tout problème concernant l'objet de la théorie .

Dans sa pratique effective , montrer une " coupure épistémologique " , revient, pour Althusser, à montrer les différences entre les présuppositions, les objets , les concepts et la terminologie de Marx et ceux de ses prédécesseurs .

Pour terminer cette présentation de la composante (Pe) — la pratique effective — des assises théoriques althussériennes , mentionnons les quatre pratiques philosophiques effectives que nous avons isolées : 1. la pratique exégétique , 2. une pratique définitionnelle, 3. une pratique d'explicitation de concepts et 4. une pratique épistémologique (montrer la " coupure épistémologique ") .

3.2. Les assises théoriques d'Althusser et le concept de la DSS

Dans la présente section , nous nous demanderons dans quelle mesure les assises théoriques d'Althusser sont compatibles avec une explicitation du concept de la DSS . Une explicitation éventuelle en ce sens (par Althusser) comprendrait trois composantes de base : un pré-explicandum , des assises théoriques et un explicandum . Comme nous l'avons dit , les composantes pré-explicandum et explicandum sont " absentes " chez Althusser. On peut donc " construire " un tableau méta-épistémologique de l'explicitation " absente " du concept de la DSS chez Althusser .

TABLEAU V

TABLEAU META-EPISTEMOLOGIQUE DE L'EXPLICITATION ABSENTE DU CONCEPT DE LA DSS CHEZ ALTHUSSER

PRE-EXPLICANDUM	ASSISES THEORIQUES	EXPLICANDUM						
un usage pré-existant du concept de la DSS <u>ABSENT</u>	<p>(C_p) : <u>les conceptions d'Althusser sur sa pratique</u></p> <p>(t₁) : philosophie = une pratique théorique, c'est-à-dire processus de transformation d'une matière première déterminée en un produit déterminé avec des moyens de production déterminés</p> <p>(t₂) : philosophie marxiste = df. processus de transformation d'une philosophie existant à l'état pratique en connaissances,, c'est-à-dire les définitions rigoureuses</p> <p>SCHEMA RECAPITULATIF</p> <table border="1"> <tr> <td>matière première</td><td>moyens de production</td><td>produit</td></tr> <tr> <td>méthode dialectique de Marx et de d'autres marxistes</td><td>lecture symptomale problématique coupure épistémologique</td><td>définition rigoureuse de la dialectique marxiste</td></tr> </table> <p>(t₃) : l'objet de la philosophie = df. la pratique en général; la pratique théorique en général à travers l'étude des pratiques théoriques existantes</p> <p>(t₄) : l'objet de la philosophie = df. la pratique théorique de Marx.</p> <p>(C_o) : <u>les conceptions d'Althusser sur son objet</u></p> <p>(t₅) : objet de la philosophie marxiste = df. pratique théorique scientifique, c'est-à-dire le produit d'une "coupure épistémologique"</p> <p>(t₆)i: la science = df. présuppositions, objet, système de concepts, terminologie</p> <p>ii: la science = df. accession progressive à la vérité absolue</p> <p>iii: le développement de la science = purification du savoir de l'idéologie qu'il contient.</p> <p>(t₇) : la distinction entre science et idéologie</p> <p>i: fonction théorique VS fonction pratico-sociale</p> <p>ii: problématique issue de conditions purement théoriques VS problématique issue de conditions extra-théoriques</p> <p>(t₈) : une pratique théorique devient scientifique lorsqu'elle n'est plus déterminée socialement</p> <p>(P_e) : <u>la pratique effective d'Althusser</u></p> <p>(p₁) : la pratique exégétique</p> <p>(p₂) : la pratique définitionnelle</p> <p>(p₃) = (p₁ + p₂) : la pratique d'explicitation</p> <p>(p₄) : la pratique épistémologique</p>	matière première	moyens de production	produit	méthode dialectique de Marx et de d'autres marxistes	lecture symptomale problématique coupure épistémologique	définition rigoureuse de la dialectique marxiste	une nouvelle définition du concept de la DSS <u>ABSENT</u>
matière première	moyens de production	produit						
méthode dialectique de Marx et de d'autres marxistes	lecture symptomale problématique coupure épistémologique	définition rigoureuse de la dialectique marxiste						

Dans ce tableau , nous résumons sous forme de conceptions et de thèses les assises théoriques althussériennes présentées jusqu'ici . Pour répondre à la question formulée ci-haut , nous examinerons tour à tour la compatibilité des différentes composantes du tableau avec une explicitation éventuelle de la DSS .

3.2.1. Les conceptions d'Althusser sur sa pratique (Cp) sont-elles compatibles avec une explicitation du concept de la DSS ?

Pour se conformer à la définition qu'Althusser donne de sa pratique (t_2) et de son objet (t_4) , une explicitation éventuelle du concept de la DSS devrait puiser l'usage pré-existant de ce concept (le pré-explicandum " absent " chez Althusser) dans le discours de Marx ou d'autres penseurs marxistes éminents — nous reviendrons plus loin sur la nécessité , pour cette épistémologie , de revenir aux sources du marxisme . Or , les penseurs marxistes qui servent habituellement de " sources " à Althusser (Marx , Engels , Lénine , Mao , etc.) ne se sont guère intéressés au concept de la DSS : il n'y a pas ,chez eux , d'explicitation de ce concept . Dès son point de départ , l'explicitation éventuelle du concept de la DSS à l'aide de la composante (Cp) des assises théoriques althussériennes rencontrerait une difficulté . Cette difficulté n'est cependant pas insurmontable , car force nous est de reconnaître qu'il n'y a pas non plus chez Marx d'explicitation du concept de philosophie , et pourtant , Althusser réussit à lui faire dire même ce qu'il ne dit pas . Nous verrons dans le chapitre suivant comment B.M. Hessen trouvera un tel pré-explicandum pour le concept de la DSS chez F. Engels . En fait , la méthode de la " lecture symptomale " qui " décèle l'indécelé d'un texte " , permettrait certainement de trouver chez Marx , chez Lénine ou chez Mao , un embryon d'usage pré-existant (un pré-explicandum) pour à peu près n'importe quel concept qu'on voudrait éventuellement expliciter . Par exemple , on peut grâce à cette méthode de " lecture symptomale " , transposer directement un concept qui appartient au champ de l'économie politique comme celui de " processus de travail " dans le champ de la philosophie — devenant ainsi

le pré-explicandum du concept de " pratique théorique " (21) . Il n'y a pas d'incompatibilité stricte entre les conceptions althussériennes sur sa pratique (Cp) et une explicitation éventuelle du concept de la DSS . Il y a lieu de se demander cependant à quoi peut servir un tel recours à un " pré-explicandum universel " (les textes classiques du marxisme) .

Examinons ce que pourrait être cette éventuelle explicitation du concept de la DSS . La seule " matière première " permise étant le discours de Marx ou d'autres marxistes éminents , l'explicitation partirait tout au plus d'un embryon de définition , voire même de moins que cela — c'est la voie suivie par B.M. Hessen comme nous le verrons au chapitre suivant . En effet , il n'y a pas , dans la tradition marxiste de représentant célèbre qui se soit intéressé de près à la question de la DSS . Pourquoi alors revenir à Marx et aux citations célèbres pour expliciter ce concept ?

Parce que , dans la " tradition " marxiste , le retour aux sources sanctionnées sert de processus de validation de l'explicitation . Si Althusser montre les différences entre la théorie marxienne et celle de ses prédécesseurs (Feuerbach , Hegel , Ricardo , etc.) , il ne montre pas cependant en quoi celle de Marx est supérieure , plus adéquate , plus près de la " vérité " . Le travail épistémologique d'Althusser ne nous propose aucun critère explicite pour garantir la validité des innovations marxiennes . L'idée même de critère (épistémologique) de validité est exclue par le " programme de recherche " de ce " style " d'épistémologie . Pour Althusser (1965_b , I , p.72) , en effet , ce serait là imposer arbitrairement des critères " externes " à la pratique scientifique de Marx :

le critère de la " vérité " des connaissances produites par la pratique théorique de Marx est fourni dans sa pratique théorique elle-même , c'est-à-dire par la valeur démonstrative , par les titres de scientificité des formes qui ont assuré la production de ces connaissances . C'est la pratique théorique de Marx

qui est le critère de la " vérité " des connaissances produites par Marx : et c'est parce qu'il s'agissait bel et bien de connaissance , et non d'hypothèses aléatoires / comme nous le faisons remarquer , la " vérité " au sens d'Althusser est " absolue " et " non-hypothétique " / qu'elles ont donné les résultats qu'on sait , où ce ne sont pas seulement les succès, mais les échecs eux-mêmes qui constituent des " expériences " pertinentes pour la réflexion de la théorie sur soi, et son développement interne .

Autrement dit , pour apprécier la " vérité " de la théorie marxiste , il faut être marxiste . Retourner aux sources marxistes équivaut donc à revenir aux " vérités " absolues du marxisme . Aller chercher un pré-explicandum dans la " tradition " marxiste , c'est fonder la " vérité " de son explicitation .

D'un point de vue " praxéologique " (comme celui de Radnitzky), il vaudrait certainement mieux aller chercher un pré-explicandum chez des chercheurs au fait de la question de la DSS plutôt que chez des penseurs ne l'ayant jamais sérieusement étudiée et ne livrant que quelques intuitions éparses . Dans la pratique épistémologique althussérienne cependant , la référence à Marx et à d'autres auteurs célèbres de la tradition marxiste sert de garantie aux constructions définitionnelles.

Le retour aux sources du marxisme serait donc un élément indispensable de toute explicitation éventuelle du concept de la DSS chez Althusser .

3.2.2. Les conceptions d'Althusser sur son objet (Co) sont-elles compatibles avec une explicitation du concept de la DSS ?

La thèse (t_c) de la composante (Co) du tableau méta-épistémologique selon laquelle la science est : i) un ensemble formé de présuppositions , d'un objet , d'un système de concepts et d'une terminologie , ii) une accession progressive à la vérité absolue et iii) une purification du savoir de l'idéologie qu'il contient , est incompatible avec ce que l'on entend habituellement par la DSS . Althusser adopte

une approche purement " interniste " de la science . Le concept de la DSS recouvre habituellement l'idée que la science n'est pas ce qu'Althusser en dit . La thèse (t_7) vient accentuer cette incompatibilité entre la composante (Co) et une éventuelle explicitation du concept de la DSS . Selon cette thèse , toute intervention non purement théorique est " idéologique " . Toute détermination pratico-sociale d'une problématique la rend automatiquement " idéologique " (non scientifique) . Il ne peut donc pas y avoir de DSS mais simplement une détermination sociale de l'" idéologie " dans la science . La thèse (t_8) exprime clairement l'impossibilité d'une DSS dans l'épistémologie althussérienne : une pratique théorique devient " scientifique " lorsqu'elle n'est plus déterminée socialement .

Les conceptions d'Althusser sur son objet (Co) sont donc tout à fait incompatibles avec une éventuelle explicitation de la DSS .

3.2.3. La pratique effective d'Althusser (Pe) permet-elle d'explicitier un concept de la DSS ?

Si la pratique exégétique (p_1) , la pratique définitionnelle (p_2) et la pratique d'explicitation (p_3) sont tout à fait compatibles avec une éventuelle explicitation de la DSS , il n'en va pas de même pour sa pratique épistémologique (p_4) . Cette dernière est fondée sur sa conception " interniste " de la science et consiste à montrer une " coupure épistémologique " au niveau de la problématique , des concepts et de la terminologie . On peut même dire que l'épistémologie althussérienne consiste justement à expliciter le concept contraire , celui de la nature purement théorique de la science .

3.2.4. Conclusion

Nous sommes maintenant en mesure de répondre à la question que nous posions au début du point 2. : il ressort clairement de notre analyse que les assises théoriques du " premier " Althusser (Pour Marx et

Lire le Capital) sont nettement incompatibles avec une explicitation éventuelle du concept de la DSS à moins de subir des modifications importantes .

3.3. Le second Althusser

Dans Philosophie et philosophie spontanée des savants (1967) et Lénine et la philosophie (1969) , Althusser apporte justement des modifications importantes à ses assises théoriques . Ces modifications touchent non seulement ses conceptions sur sa pratique (Cp) et sur son objet (Co) mais également sa pratique effective (Pe) . Il importe donc de se demander dans quelle mesure ces modifications rendent plus compatibles les assises théoriques d'Althusser avec une éventuelle explicitation de la DSS .

3.3.1. Les modifications apportées aux composantes (Cp) , (Co) et (Pe)

Afin de faciliter la compréhension des modifications apportées par le second Althusser à ses assises théoriques , nous suivrons la logique de son argumentation et nous construirons , en fin de section , un second tableau méta-épistémologique de ces modifications .

Le second Althusser est toujours " philosophe " (22) et sa pratique est toujours une pratique " philosophique " (23) . Si la pratique althussérienne a gardé le même nom , elle n'en est pas moins considérablement modifiée , tout d'abord par son nouvel objet .

3.3.1.1. La thèse (t₅) de la composante (Co)

Selon la thèse (t₄) de la composante (Cp) , l'objet de la philosophie marxiste (la pratique althussérienne) est la pratique théorique de Marx que la thèse (t₅) de la composante (Co) identifie à une science, c'est-à-dire au résultat d'une " coupure épistémologique " opérée par Marx en histoire (le matérialisme historique) .

Une des modifications principales apportées par le second Althusser à ses assises théoriques concerne justement cette identification de la philosophie à la science .

De même , écrit-il (1974 , p.96) , la catégorie de la " pratique théorique " , qui a été très utile dans son autre contexte , est pourtant dangereuse par l'équivoque , qui unit sous un seul et même vocable et la pratique scientifique et la pratique philosophique , et induit par là l'idée que la philosophie puisse être (une) science : / ... / .

Pour le second Althusser , en effet , "la philosophie n'est pas une science " (1969 , p.28) . Elle ne peut donc être le résultat d'une " coupure épistémologique " ce qui implique une "re-définition" des rapports entre la " nouvelle philosophie " de Marx et sa " coupure épistémologique " en histoire et en économie politique . A cette question , Althusser fournira deux réponses différentes : une dans Philosophie et philosophie spontanée des savants et Lénine et la philosophie et une autre dans ses Eléments d'Autocritique (1974) .

Selon la première version (1967-9) , la philosophie entretient un rapport spécifique avec la science : "la philosophie se lève le soir tombe : lorsque la science , née à l'aube , a déjà parcouru le temps d'une longue journée " (1969 , p.23) .

Pour que la philosophie naisse ou renaissse , écrit Althusser (1969 , p.22) , il faut que des sciences soient. C'est peut-être pourquoi la philosophie au sens strict n'a commencé qu'avec Platon , provoquée à naître par l'existence de la mathématique grecque ; a été bouleversé par Descartes , provoquée à sa révolution moderne par la physique galiléenne ; a été refondue par Kant sous l'effet de la découverte newtonienne ; a été remodelée par Husserl sous l'aiguillon des premières axiomatiques , etc. .

La philosophie et la science étant liées de cette façon dans l'histoire , Althusser peut en conclure qu'une nouvelle " philosophie marxiste " devrait naître étant donné la " coupure épistémologique " en histoire

et en économie politique dont les répercussions en philosophie sont d'envergure :

Première inférence . Si Marx a vraiment ouvert un nouveau continent à la connaissance scientifique , sa découverte scientifique devrait provoquer quelque chose comme un remaniement important dans la philosophie. /.../

Deuxième inférence . La philosophie n'existe que dans son retard sur la provocation scientifique . La philosophie marxiste devrait donc être en retard sur la science marxiste de l'histoire / ... / .

Troisième inférence . Nous avons des chances de trouver dans la gestation de la science marxiste des éléments théoriques plus avancés que nous ne pensons pour élaborer , avec le recul que nous avons maintenant sur son retard , la philosophie marxiste . (1969 , p.23-4)

Cette première version du rapport entre la philosophie et la science sera remplacée par une autre dans ses Eléments d'Autocritique (1974) . Dans cette nouvelle version , la philosophie n'est plus une conséquence de l'apparition d'une science , mais , bien au contraire , la philosophie devance la science . La " révolution " philosophique de Marx est non seulement antérieure historiquement , mais elle est également une condition de possibilité pour la " coupure épistémologique " en histoire .

c'est , écrit-il (1974 , p.118) , en se déplaçant sur des positions de classe absolument inédites , prolétaires que ~~Marx~~ a déclenché l'efficace de la conjonction théorique dont est issue la science de l'Histoire .

En philosophie donc , Marx passe de Hegel (une position politique bourgeoise) à Feuerbach (une position politique petite-bourgeoise humaniste) puis au " communisme matérialiste révolutionnaire " de l'Idéologie Allemande . Cette transformation antérieure de la philosophie marxienne était , selon Althusser (1974 , p.45) , nécessaire à la " coupure épistémologique " en histoire :

/.../ car ; il (Marx) ne pouvait rompre avec l'idéologie bourgeoise dans son ensemble qu'à la condition de s'inspirer des prémisses de l'idéologie prolétarienne , et des premières luttes de classes du prolétariat , où cette idéologie prenait corps et consistance .

Ceci dit , la " coupure épistémologique " en histoire n'est plus que le passage de la pré-science (l'idéologie , l'erreur) à la science (la vérité) ——— comme dans Pour Marx et Lire le Capital . La " coupure épistémologique " a maintenant une signification sociale : l'apparition du matérialisme historique n'est pas qu'une révolution " scientifique " mais également un événement " politique " et " social " , ce qui en fait une " science révolutionnaire " ——— politiquement parlant (24) .

L'ancienne conception de l'objet de la pratique althussérienne (t_5) s'en trouve profondément modifiée :

Althusser I : la philosophie marxiste = une science
la science marxiste = une science comme les autres .

Althusser II : la philosophie marxiste \neq une science
la science marxiste = une science comme les autres .

Althusser III: la philosophie marxiste \neq une science
la science marxiste \neq une science comme les autres .

Cet éclatement de l'objet de l'épistémologie althussérienne n'est pas sans conséquence au niveau de sa pratique même . Pour comprendre les modifications apportées à la composante (Co) de ses assises théoriques , nous avons besoin d'une nouvelle définition de sa pratique (Cp) . Nous ferons donc un détour par l'étude des modifications apportées à la composante (Cp) avant de revenir à la composante (Co) . Ce détour permettra d'éclairer un point demeuré obscur dans la présentation ci-haut , à

savoir celui du rapport entre la philosophie et les positions de classe .

3.3.1.2. La composante (Cp)

Selon la thèse (t_1) de la composante (Cp), la philosophie est une pratique théorique . Pour le second Althusser , la philosophie est toujours une pratique théorique (25) cependant , il ne s'agit plus pour elle, de produire des " connaissances " (comme en science) mais bien de "prendre position" dans une lutte intellectuelle (théorique) pour la "domination intellectuelle " dont l'enjeu véritable est ailleurs .

Althusser proposera deux définitions nouvelles de la philosophie :

1. " La philosophie représenterait la politique dans le domaine de la théorie " (1969, p.42) et 2. " la philosophie est , en dernière instance, lutte de classes dans la théorie " (1974, p.101) . C'est la seconde formulation qu'Althusser nous invite à conserver dans ses Eléments d'Auto-critique .

Que cela signifie-t-il exactement ? Tout d'abord que les produits de la pratique philosophique ne sont pas susceptibles de " vérité " et de " fausseté " — n'étant pas des " connaissances " comme en science — mais sont des propositions dogmatiques, c'est-à-dire des propositions qui ne peuvent être démontrées logiquement, ni prouvées expérimentalement (26). Althusser en infère que : " la philosophie est une discipline différente des sciences (la "nature" de ses propositions suffit à l'indiquer) " . La philosophie se distingue , d'autre part , de la science en ce qu'elle n'a pas d'objet réel " au sens où une science a un objet réel ". De plus , il faut ajouter une autre différence entre les deux au niveau de la méthode(27) .

Si les thèses philosophiques ne sont ni vraies ni fausses , elles n'en sont pas pour autant arbitraires . Elles peuvent être " justes " , c'est-à-dire ajustées à la conjoncture historique dont elles font partie ou " déviantes " . La pratique philosophique consiste à " prendre position " dans une conjoncture historique , c'est-à-dire à énoncer des thèses (28) . Toute philosophie étant partie prenante dans la conjoncture , il ne peut être question d'un rapport purement spéculatif entre la philosophie et la conjoncture . Par " conjoncture " , Althusser entend le " rapport de forces à l'intérieur d'un champ dominé par des contradictions et des conflits " . L'ajustement dont il est ici question est un ajustement dans la lutte entre les idées dominantes et les idées dominées . Quel effet pouvons-nous espérer de ces " prises de position " philosophiques qui n'ajoutent rien à nos connaissances ?

/.../ la nouvelle position arrêtée et fixée par la Thèse (Thèse = position) , écrit Althusser (1967 , p.59) , modifie les autres positions , et affecte les réalités qui sont l'enjeu de tout ce procès d'ajustement dans la lutte , et qui aboutit à la fixation des Thèses " justes " (ou non) .

La thèse (t_1) de la composante (C_p) des assises théoriques du " premier " Althusser est donc complètement rejetée et doit être remplacée par une autre (t_{10}) : " la philosophie est , en dernière instance , lutte de classes dans la théorie " . Notons que dans le tableau méta-épistémologique que nous construirons en fin de section , nous mentionnerons une thèse (t_9) (" la philosophie représenterait le politique dans le domaine de la théorie ") correspondant à sa conception au cours de la seconde période 1967-69 .

Mais , si la philosophie n'a pas d'objet , la thèse (t_3) de la composante (C_p) selon laquelle la philosophie a un objet spécifique doit également être rejetée (29) . Elle est remplacée par une autre (t_{11}) selon laquelle la philosophie ne tente pas de produire des connaissances sur un objet mais remplit plutôt une fonction dans la conjoncture théorique . Quelle est au juste cette fonction ? Puisque l'essentiel de la

pratique philosophique consiste à tracer des " lignes de démarcation " et que " toutes les lignes de démarcation que trace la philosophie se ramènent à des modalités d'une ligne fondamentale : entre le scientifique et l'idéologique " , elle ne peut avoir qu'une fonction :

Les résultats de l'intervention philosophique , écrit-il (1967 , p.62) , telle que nous la concevons est de tracer dans cette réalité indistincte , une ligne de démarcation qui sépare , dans chaque cas , le scientifique et l'idéologique .

Mais attention . Le " scientifique " et l'" idéologique " dont il est ici question , sont des catégories " philosophiques " (30) et non des " concepts scientifiques " . Ces catégories produisent un " effet-philosophie " qui " est différent de l'effet de connaissance (produit par les sciences) " .

Si " la philosophie n'a pas d'objet " non seulement doit-on rejeter la thèse (t_3) mais également la thèse (t_4) selon laquelle l'objet de la philosophie marxiste est la pratique théorique de Marx . Il faudrait énoncer une nouvelle thèse définissant non plus l'objet mais la fonction de la philosophie marxiste . Avant de ce faire cependant , il faut préalablement redéfinir ce qu'est la philosophie marxiste elle-même , c'est-à-dire la thèse (t_2) de la composante (C_p) du " premier " Althusser.

Comme , par définition , toute philosophie est une " prise de position " , il reste à spécifier la " prise de position " marxiste . Pour Althusser , cette " prise de position " peut se réduire à sa thèse matérialiste qui, bien sûr a pris différentes formes au cours de l'histoire , mais qui n'en demeure pas moins fondamentalement la même . A son avis , toute l'histoire de la philosophie peut se réduire à la lutte entre deux tendances : l'idéalisme et le matérialisme (31) . Comme il l'a écrit (1969 , p.34) :

Les formes et les arguments du combat peuvent varier , mais si toute l'histoire de la philosophie n'est que l'histoire de ces formes , il suffit de les réduire aux tendances immuables qu'elles représentent pour que la transformation de ces formes devienne une sorte de jeu pour rien .

Cette particularité du développement de la philosophie s'explique du fait qu'il n'y a pas en philosophie (au contraire des sciences) d'élimination des " erreurs " (des idéologies) mais simplement " domination " de certaines idées sur d'autres (32) . Toujours la même " prise de position " matérialiste donc , mais jamais énoncée sous la même forme, car il faut constamment réajuster la position matérialiste aux différentes conjonctures qui apparaissent dans l'histoire (33) . Les combats philosophiques entretiennent toujours un rapport " indéterminé " (34) avec la lutte des classes où se situe l'enjeu véritable de la lutte intellectuelle (35) .

/.../ toute philosophie , écrit Althusser (1967 , p.96) , même si elle n'est pas religieuse , spiritualiste ou idéaliste entretient un rapport organique avec les " valeurs " de telle ou telle idéologie pratique , avec des valeurs en cause dans la lutte idéologique (sur le fond de luttes de classes) . Ce qui implique que les philosophies matérialistes , / ... / , tombent sous cette loi aussi .

Selon Althusser , la reconnaissance de liens de dépendance de la philosophie à l'égard des idéologies pratiques et de la lutte des classes , est ce qui fait la supériorité de la philosophie marxiste .

Nous pouvons maintenant formuler une thèse (t_{12}) destinée à remplacer la thèse (t_2) de la composante (Cp) du " premier " Althusser : (t_{12}) la philosophie marxiste est , en dernière instance , la prise de position matérialiste dans le théorique . Pour remplacer la thèse (t_4) sur l'objet de la philosophie marxiste , formulons une thèse (t_{13}) selon laquelle la fonction de la philosophie marxiste est d'intervenir dans le domaine du théorique (philosophie , science , idéologie théorique) , d'y démasquer l'idéologie (c'est-à-dire les tendances idéalistes) et d'en démarquer le scientifique (c'est-à-dire les tendances matérialistes) afin d'ouvrir la voie à la position juste des problèmes .

Pour terminer cette présentation des modifications apportées aux conceptions originales d'Althusser sur sa pratique (Cp) , notons qu'elles ont été profondément modifiées : (t_1) est remplacée par (t_9) et ensuite

par (t_{10}) ; (t_2) est remplacée par (t_{12}) et (t_3) l'est par (t_{11}) ; enfin (t_4) est remplacée par (t_{13}) . Bref, aucun élément de la composante (C_p) du " premier " Althusser n'est épargné .

3.3.1.3. La composante (C_o) et la thèse (t_5)

Revenons maintenant à la thèse (t_5) de la composante (C_o) par laquelle nous avons commencé notre étude des modifications apportées par le " second " Althusser à ses assises théoriques .

Suite aux modifications apportées à la composante (C_p) , on pourrait penser que la composante (C_o) du modèle de l'explicitation n'a plus sa place chez le second Althusser . En effet , si " la philosophie n'a pas d'objet " , les conceptions de l'explicitateur sur son objet (C_o) sont nulles . Cette affirmation comporte deux confusions : 1. si Althusser spécifie que la philosophie n'a pas d'objet cela ne veut pas dire qu'elle parle de " rien " ; 2. ce serait confondre entre la catégorie althussérienne d'" objet " et celle appartenant au langage du modèle de l'explicitation — ce serait donc confondre le niveau épistémologique et le niveau méta-épistémologique . L'objet , au sens méta-épistémologique , est ce sur quoi porte l'analyse — que cette analyse produise des " connaissances " ou ne constitue qu'une " prise de position " . . . Quelle conception se fait Althusser de " ce dans quoi " intervient la " prise de position matérialiste " (la philosophie marxiste) ou, autrement dit , quelle est sa conception du domaine du " théorique " ? Telle est la question à laquelle nous tenterons maintenant de répondre .

Nous savons qu'en " dernière instance , la philosophie est lutte de classes dans la théorie " et que le domaine du théorique comprend la science , la philosophie et les idéologies théoriques . Doit-on en conclure que la philosophie intervient en science , en philosophie et sur les idéologies théoriques ? Non , car la philosophie ne peut pas et ne doit pas intervenir n'importe où dans le domaine du théorique . La philosophie marxiste ne doit pas intervenir dans la science comme

telle . Comme l'écrit Althusser (1967 , p.71 et p.113) :

elle (la philosophie que nous proposons) fait confiance aux savants pour résoudre leurs problèmes scientifiques , même " critiques " .

Elle (la philosophie marxiste) s'interdit donc toute intervention dans la science proprement dite , dans ses problèmes , dans sa pratique .

La pratique philosophique marxiste ne peut pas prendre pour objet la science , car ce serait intervenir d'une façon externe " aux intérêts de la pratique scientifique " . On ne pourrait alors poser que des questions de droit à la connaissance scientifique (36) ce qui équivaut à transposer arbitrairement une idéologie pratique (l'idéologie juridique) dans le domaine de la théorie (37) . Pour le second Althusser , en effet , une théorie de la science qui relèverait du matérialisme historique est la seule possible (38) . Toute autre forme de théorie de la science — comme celle que proposait , par exemple , le " premier Althusser " — qui tente de définir " la pratique scientifique dans sa différence d'avec les autres pratiques " n'est qu'une " épistémologie " , c'est-à-dire une prise de position " idéaliste " et " spéculative " .

Mais , d'en continuer Althusser (1974 , note 1 , p.53) , si l'Epistémologie relève (sous la réserve du minimum de concepts propres qui spécifient son objet) du Matérialisme historique, alors il faut l'y inscrire, et , du même coup , reconnaître l'illusion et l'imposture de son projet . Il faut (comme nous l'avons indiqué depuis) y renoncer et critiquer l'idéalisme ou les relents idéalistes de toute Epistémologie .

Avant de formuler une nouvelle thèse pour remplacer celle (t_5) de la composante (Co) qu'Althusser vient de disqualifier , examinons les conséquences de ce rejet des thèses (t_6) , (t_7) , (t_8) . Ces thèses énoncent , comme nous le savons , sa conception " interniste " de la science .

Si la science n'est pas un objet permis pour la pratique philoso-

phique , on pourrait croire de prime abord qu'il doit absolument se défaire de ces trois thèses qui ne sont ni plus ni moins qu'une théorie idéaliste et spéculative de la science . Cependant , si nous avons raison d'affirmer qu'on ne peut plus ranger ces thèses dans la composante (Co) — la science n'étant pas un objet permis pour la philosophie — , on aurait tort de croire que cette conception de la science est complètement " absente " des assises théoriques du " second " Althusser .

La conception " interniste " de la science du " premier " Althusser est toujours présente , à l'arrière-plan , chez le " second " Althusser . D'ailleurs , Althusser ne parvient à formuler sa définition nouvelle de la philosophie qu'en la contrastant avec sa conception de la science (39) .

Les philosophies , écrit-il (1967 , p.87) , reprennent ou énoncent des thèses : propositions qui ne possèdent pas la modalité des propositions scientifiques purement théoriques / nous soulignons pour noter ici la " présence " de la conception " interniste " de la science du " premier " Althusser / mais sont théoriques-pratiques .

Cette conception " interniste " est également présente dans la conception qu'il se fait de la " coupure épistémologique " opérée par Marx en histoire — une thèse de Pour Marx et Lire le Capital qu'Althusser maintient toujours (40) .

En fait , le " second " Althusser conserve intégralement son ancienne conception de la science — les thèses (t_6) , (t_7) , (t_8) — ce qui n'est pas sans soulever une ambiguïté dans sa philosophie .

Bien qu'il condamne toute théorie de la science qui ne serait pas du ressort du Matérialisme historique , il reconnaît qu'on ne peut s'en passer complètement . Comme il l'a écrit (1974 , note 1 , p.27) :

Qu'on ne prenne pas ce qui suit pour une rechute dans une " théorie de la science " , qui serait spéculative , mais comme le minimum de généralité nécessaire pour pouvoir réfléchir sur un objet concret (nous soulignons) . " La " science n'existe pas .

Mais " la production en général " n'existe pas non plus :
 pourtant Marx parle de la " production en général " , et ,
 délibérément , consciemment , pour pouvoir analyser les modes
 de production concrets .

Il est clair que les thèses (t_6) , (t_7) , (t_8) sont toujours à
 l'œuvre dans les assises théoriques du " second " Althusser . Comme
 nous ne pouvons les ranger ni sous la composante (Co) , ni sous les
 composantes (Cp) ou (Pe) , nous devons introduire une nouvelle composante
 (Cs) dans les assises théoriques d'Althusser comprenant les anciennes
 thèses (t_6) , (t_7) , (t_8) .

Revenons maintenant à la thèse (t_5) , c'est-à-dire à celle qui concer-
 ne l'objet de la philosophie marxiste que le " second " Althusser doit
 remplacer , comme nous le savons . S'il est vrai que la philosophie
 marxiste ne peut intervenir directement dans les sciences , elle peut
 quand même intervenir indirectement par le biais de " l'idéologie dans
 la science " . Comme l'a écrit Althusser (1967 , p.34) :

Thèse 21 . L'idéologie scientifique (ou des scientifiques)
 fait corps avec la pratique scientifique : c'est l'idéologie
 " spontanée " de la pratique scientifique .

Cette " idéologie scientifique " consiste en la
 représentation que se font les scientifiques de leur propre pratique et
 de leurs rapports à leur pratique . Dans toute pratique scientifique ,
 il y a toujours une " philosophie spontanée des scientifiques " sur
 leur pratique qui est impliquée mais le plus souvent elle demeure
inconsciente et ne surgit à la conscience que dans les moments de
 " crise " en science (41) . Comme toute philosophie , cette PSS est soit
matérialiste et alors elle favorise le progrès de la connaissance scien-
 tifique (l'acquisition de vérités) , soit idéaliste et elle constitue
 alors un " obstacle épistémologique " à ce progrès (42) . Il appartient
 donc à la philosophie marxiste d'intervenir dans la lutte au niveau de la
 PSS , mais tout en demeurant consciente qu'il s'agit d'une " prise de po-
 sition " philosophique et non d'une intervention en science — selon
 la composante (Cs) (43) .

La philosophie n'intervient donc que dans la philosophie ou , autrement dit , elle n'intervient que dans les aspects philosophiques du domaine de la théorie , c'est-à-dire à propos des propositions dogmatiques (ne pouvant être démontrées , ni prouvées scientifiquement) et se rapportant , en dernière instance , à des intérêts extra-théoriques et à la lutte des classes . Nous avons ici , en substance , l'essentiel du contenu d'une nouvelle thèse (t_{14}) sur l'objet de la philosophie marxiste , ce qui complète notre présentation des modifications apportées par le " second " Althusser à sa composante (Co) .

3.3.1.4. La composante (Pe)

La pratique exégétique (p_1) est toujours à l'oeuvre chez le " second " Althusser . Prenons , par exemple , Lénine et la philosophie (1969) dans lequel l'auteur voudrait retrouver la " véritable " pensée de Lénine sur la philosophie . Sa méthode de " lecture symptomale " , lui permettra d'extraire une théorie de la pratique philosophique à partir d'un simple mot d'esprit de Lénine (44) .

La pratique définitionnelle (p_2) est également toujours présente chez le " second " Althusser , mais elle consiste maintenant à formuler des " thèses " — et non plus des définitions rigoureuses . Ce n'est que la forme du produit qui change et non pas la pratique elle-même (45).

La pratique (p_3) , c'est-à-dire la pratique d'explicitation des concepts marxistes se retrouve aussi chez le " second " Althusser . Elle y prend cependant un sens différent : il ne s'agit plus de fonder les explicitations en montrant leur origine dans les textes classiques du marxisme , mais bien d'assurer sa " prise de position " (dans un débat philosophique) sur l'expérience acquise dans les luttes passées :

Un philosophe marxiste , écrit-il (1974 , p.89-90) , qui peut intervenir dans la lutte des classes théorique , doit partir de positions déjà reconnues et assurées par les combats théoriques de l'histoire du mouvement ouvrier / .../ .

Mais cet appui sur l'expérience passée n'est plus suffisant pour garantir la " justesse " de nos " prises de position " (46) . Nous devons toujours ajuster et ré-ajuster nos thèses aux nouvelles conjonctures .

Le " second " Althusser n'utilise plus la pratique épistémologique (p_4) qui consiste à montrer les " coupures épistémologiques " — à l'exception d'un court texte " Sur l'évolution du jeune Marx " en fin de ses Eléments d'Autocritique (1974) . Si cette pratique est moins manifeste , elle n'en demeure pas moins toujours présente dans ses assises théoriques . Le " second " Althusser maintient toutes ses positions sur la " coupure épistémologique " chez Marx et sur la façon dont il l'avait montrée:

/.../jusqu'à ceux , écrit Althusser (1974 , p.32) qui , anarchisants , m'ont fait , / ... / , un crime d'avoir introduit dans le marxisme des concepts " bourgeois " parce que je parlais à propos de lui de " science " et de " coupure " à propos de son commencement.

Et bien , jusqu'à ce qu'il en soit proposé non seulement d'autres , mais de mieux ajustées , et donc de plus justes , tout en rectifiant mes erreurs , je maintiendrai mes thèses . Je le dis : je les maintiendrai à la fois pour des raisons politiques , qui sont aveuglantes , et pour des raisons théoriques qui sont contraignantes .

Si la conservation de la conception " interniste " de la science (la composante (Cs))constituait une ambiguïté , comme nous l'avons vu , la conservation de la pratique (p_4) (liée à sa conception de la science) , constitue également une ambiguïté . En effet, lorsqu'Althusser montre les " coupures épistémologiques " opérées par Marx en histoire et en économie politique , il ne s'agit pas d'une intervention dans " la philosophie dans la science " (la PSS , c'est-à-dire la façon dont Marx se représente sa propre pratique et ses rapports à cette pratique) mais bien d'une intervention dans la science elle-même — c'est-à-dire d'éliminer les erreurs passées en se fondant sur les " vérités " nouvelles apportées par Marx .

Chez le " second " Althusser , cette première pratique " épistémologique " se combine à une nouvelle (p_5) : celle qui consiste à tracer une ligne de démarcation entre les positions idéalistes et les positions matérialistes . On trouve , par exemple , dans l'analyse critique que mène Althusser d'un texte de Jacques Monod dans Philosophie et philosophie spontanée des savants (1967) une application de cette nouvelle pratique.

Selon Althusser , la PSS de Jacques Monod est composée de deux éléments contradictoires : un élément I , matérialiste (en l'occurrence , sa définition de la réalité matérielle — ADN — de l'objet de la biologie et la dénonciation de l'exploitation philosophique de la biologie par la philosophie vitaliste de Teilhard) et dialectique (en l'occurrence , sa catégorie d'" émergence " , " lourde de résonnances dialectiques ") (47) ; et un élément II , idéaliste (en l'occurrence , son usage de deux concepts de Teilhard " biosphère " et " noosphère " et sa théorie de la naissance de l'humanité) . En fait , l'idéalisme de Monod serait d'un genre particulier , le " matérialisme mécanique " (48).

Suite à cette présentation des modifications apportées par le " second " Althusser à la composante (P_e) de ses assises théoriques , nous sommes maintenant en mesure de construire un second tableau méta-épistémologique illustrant ces modifications de même que celles apportées aux composantes (C_p) et (C_o) .

3.3.2. Les assises théoriques du second Althusser et le concept de la DSS

Dans la présente sous-section , nous nous demanderons dans quelle mesure les modifications apportées par le " second " Althusser à ses assises théoriques les rendent compatibles avec une explicitation du concept de la DSS .

TABLEAU VI

TABLEAU META-EPISTEMOLOGIQUE DES MODIFICATIONS APPORTEES PAR ALTHUSSER

A SES ASSISES THEORIQUES

PERIODE I (1965 _a , 1965 _b) (Cp)	PERIODE II	
	1er MOMENT (1967-69) (Cp') : les conceptions d'Althusser sur sa pratique	2ème MOMENT (1973-76) (Cp'')
<p>(t₁) → (t₉) : la philosophie = df. la politique dans le domaine de la théorie</p> <p>(t₂) → (t₁₂) : la philosophie = df. prise de position matérialiste</p> <p>(t₃) → (t₁₁) : la fonction de la philosophie = df. démarquer le scientifique et l'idéologique</p> <p>(t₄) → (t₁₃) : la fonction de la philo. marxiste = df. démarquer le matérialisme de l'idéalisme</p>		<p>(t₁₀) philosophie = df. la lutte des classes dans la théorie</p> <p>(t₁₂)</p> <p>(t₁₁)</p> <p>(t₁₃)</p>
(Co)	(Co') : les conceptions d'Althusser sur son objet	(Co'')
(t ₅)	<p>(t₁₄) : philosophie marxiste ≠ science (= conséquence de la révolution scientifique de Marx)</p> <p>science marxiste = science</p> <p>L'objet de la philo. marxiste = le philosophique (système de propositions dogmatiques)</p>	<p>(t₁₅) philo. marxiste ≠ science (= conditions de possibilité de la révolution scient.)</p> <p>science marxiste ≠ sc. comme les autres</p> <p>reprise de cette partie de (t₁₄)</p>
(t ₆) (t ₇) (t ₈)	(Cs) les conceptions d'A. sur la sc.	(Cs)
	(t ₆) → (t ₆)	(t ₆)
	(t ₇) → (t ₇)	(t ₇)
	(t ₈) → (t ₈)	(t ₈)
(Pe)	(Pe') la pratique effective d'A.	(Pe')
<p>(p₁) → (p₁) la pratique exégétique</p> <p>(p₂) → (p₂') formuler des " thèses "</p> <p>(p₃) → (p₃') explicitation des thèses</p> <p>(p₄) → (p₄') la thèse de la coupure épist.</p> <p>(p₅) démarquer les positions matérialistes et idéalistes</p>		<p>(p₁)</p> <p>(p₂') → (p₂')</p> <p>(p₃') → (p₃')</p> <p>(p₄') → (p₄')</p> <p>(p₅) → (p₅)</p>

Les nouvelles assises théoriques d'Althusser peuvent se représenter schématiquement de la façon suivante :

(Cp'') : (t₁₀) , (t₁₂) , (t₁₁) , (t₁₃)
 (Co'') : (t₁₅)
 (Cs) : (t₆) , (t₇) , (t₈)
 (Pe') : (p₁) , (p₂') , (p₃') , (p₄) , (p₅)

Dans ce schéma , certaines composantes n'ont subi aucune modification:

1. (Cs) : (t₆) , (t₇) , (t₈) ; 2. (Pe') : (p₁) , (p₄) . Il est donc inutile de se demander à nouveau si elles sont compatibles ou non avec une explicitation éventuelle du concept de la DSS . Nous avons déjà montré que la conception de la science (Cs) althussérienne n'est pas compatible avec une telle explicitation (cf. 2.2.) et que la pratique (p₄) consiste à expliciter le concept contraire (si l'on peut dire) , celui de la nature purement théorique de la science (cf. 2.3.) .

On pourrait croire que le simple fait de retrouver ces éléments incompatibles rend ces nouvelles assises théoriques également incompatibles. Cependant , comme nous l'avons vu (cf. 3.1.3. et 3.1.4.) , ces éléments (Cs) et (p₄) soulèvent une ambiguïté dans la philosophie althussérienne. Il importe de voir si cette ambiguïté se reflète également dans les nouvelles composantes des assises théoriques du " second " Althusser .

3.3.2.1. Les nouvelles conceptions d'Althusser sur sa pratique (Cp'')
sont-elles compatibles avec une explicitation du concept
de la DSS ?

Si la philosophie marxiste n'est pas une " science " et n'a pas d'objet (spécifique) , consistant plutôt à prendre une position matérialiste dans le domaine du théorique (sa fonction) , alors il ne fait aucun doute qu'une telle pratique est compatible avec une explicitation du concept de la DSS . Ainsi , en adoptant d'une façon dogmatique (sans démonstration , ni preuve) une vision matérialiste de la science et de

son développement , c'est-à-dire en reconnaissant ses rapports réels à la société dont elle fait (effectivement) partie, la philosophie marxiste telle que définie par le " second " Althusser pourrait clairement " guider " une éventuelle explicitation du concept de la DSS . Nous disons " guider " car , la " prise de position " matérialiste dans l'étude de la science ne peut se substituer à cette étude elle-même . Il appartient, en effet , exclusivement au Matérialisme historique de réaliser cette étude .

Mais , que pourrait être une " prise de position " matérialiste dans l'étude de la science qui ne serait pas en même temps une conception de la science , donc une " épistémologie " ? Althusser s'inscrit , à nouveau , dans une ambiguïté théorique profonde .

3.3.2.2. Les nouvelles conceptions d'Althusser sur son objet (Co'') sont-elles compatibles avec une explicitation du concept de la DSS ?

La thèse (t_{15}) de la composante (Co'') selon laquelle l'objet de la philosophie marxiste est le " philosophique " , c'est-à-dire les systèmes de propositions dogmatiques se rapportant à des intérêts extra-théoriques, est certainement incompatible avec une explicitation éventuelle du concept de la DSS . Cette thèse (t_{15}) repose sur la composante (Cs) selon laquelle les propositions scientifiques sont " purement théoriques " mais non les propositions philosophiques . Si on parvenait à montrer le lien entre le " scientifique " et les intérêts extra-théoriques , ce ne serait plus quelque chose de scientifique mais bien d'"idéologique " ou de " philosophique " qui ferait l'objet de notre étude .

3.3.2.3. La nouvelle pratique effective d'Althusser (Pe'') permet-elle d'explicitier un concept de la DSS ?

En fait , Althusser fait subir deux modifications à la composante (Pe) de ses assises théoriques : il modifie sa conception des pratiques

(p₂) et (p₃) et il ajoute une nouvelle pratique (p₅) .

C'est un véritable tour de force que réussit Althusser en changeant complètement ses conceptions sur sa pratique tout en conservant sensiblement la même pratique effective . " Définir " devient " poser des thèses " , " expliciter les concepts marxistes " devient " ajuster les thèses marxistes à la conjoncture " . etc. . Puisque sa pratique effective ne change pas , nos conclusions ne changent pas : (p₁) , (p₂) et (p₃) sont compatibles avec une explicitation du concept de la DSS .

La nouvelle pratique (p₅) qui consiste à démarquer les positions idéalistes des positions matérialistes , serait certainement apte à favoriser une explicitation éventuelle du concept de la DSS en prenant position pour une conception matérialiste de la science — c'est-à-dire relevant exclusivement du Matérialisme historique . Nous retrouvons, encore une fois , l'ambiguïté dont nous parlions plus haut : il y a à l'intérieur même des assises théoriques du " second " Althusser des composantes incompatibles .

3.4. Conclusion

Il ressort de ce chapitre , que l'absence d'explicitation du concept de la DSS chez le " premier " et le " second " Althusser n'est pas circonstancielle — ainsi que le pensait Saül Karsz — mais commandée , dans une large mesure , par sa conception de la science (Cs) et par sa pratique épistémologique (p₄) donc , par ses conceptions méta-épistémologiques . Pour montrer cette thèse , nous avons surtout insisté sur les conceptions d'Althusser excluant , par définition , toute DSS . Cependant , on ne peut pas parler d'une incompatibilité de principe entre les deux mais bien d'un ambiguïté des conceptions althussériennes . Pour Althusser , en effet , la science émerge toujours de l'"idéologie " et , en ce sens assez restreint , elle est socialement déterminée . Mais, il y a plus . Même après la " coupure épistémologique " , une science continue de progresser — tant et aussi longtemps qu'elle n'aura pas

complètement extirpée toute idéologie de son sein . Dans la mesure où cette dernière possibilité est un " idéal " ne pouvant être atteint , pour Althusser , la science sera toujours socialement déterminée . Le " second " Althusser va même beaucoup plus loin en distinguant le Matérialisme historique des " autres sciences " sur la base " des positions de classe révolutionnaires " (au sens politique) lui servant de fondement : il n'y aurait donc plus d'incompatibilité de principe (dans les sciences sociales — le terrain du Matérialisme historique) entre le fait d'être , à la fois , un discours " scientifique " et d'être un discours " socialement déterminée " (idéologique) , c'est-à-dire servant des intérêts politiques particuliers . Il y a lieu de se demander , toutefois , pourquoi Althusser n'est pas prêt à étendre son raisonnement aux " autres " sciences (de la nature) ?

C'est cette ambiguïté , présente tout au long du cheminement intellectuel d'Althusser , que nous voulions faire éclater au grand jour . L'épistémologie althussérienne limite la perspective au contenu du discours scientifique (les présuppositions , l'objet , les concepts , la terminologie) et voudrait le caractériser comme étant " vrai " . Le développement de la science s'opère par une purification progressive des erreurs et des idéologies qu'elle contient . La "vérité" dont parle Althusser , comme nous l'avons vu , est une vérité " absolue " , c'est-à-dire hors de tout temps et de tout lieu — elle n'est pas " relative " à une société donnée ou à une conjoncture donnée , comme c'est le cas , par exemple , pour la " philosophie " chez le " second " Althusser . C'est pourquoi , une pratique théorique qui franchit le seuil de la scientificité (de la " vérité ") par une " coupure épistémologique " échappe au " bloc historique " de l'infrastructure et de la superstructure et n'est pas un objet possible pour le Matérialisme historique.

En reprenant presque intégralement sa conception de la science (Cs) et sa pratique (p₄) posant une " coupure épistémologique " (à survenir en histoire et en économie politique) avec la pensée de Marx , le "second " Althusser se retrouve avec deux concepts distincts et largement

incompatibles de la science d'où, l'ambiguïté . Il y a les sciences étudiées par le Matérialisme historique qui les intègre dans leur contexte historique (socio-économico-politique) et il y a la science étudiée par le Matérialisme dialectique — le "minimum de généralité " pour pouvoir affirmer la " coupure épistémologique " chez Marx .

Mais , que veut préserver ainsi à tout prix Althusser contre le Matérialisme historique pour des raisons " politiques " autant que " théoriques " ? C'est bien entendu la scientificité en général et, de là, la " vérité " du Matérialisme historique lui-même . Le Matérialisme historique considère la science dans une " perspective sociologique " , c'est-à-dire comme un élément de la société et de son histoire . Cette perspective n'est cependant pas sans entraîner un certain danger " théorique " : le Matérialisme historique lui-même est un élément de cette société . Autrement dit , si on peut , en prenant pour acquis cette théorie de l'histoire , dénoncer le caractère " idéologique " des autres théories de l'histoire (et d'elle-même) , elle ne peut pas montrer qu'elle-même n'est pas idéologique . Cette impossibilité va à l'encontre d'un aspect de la conception althussérienne (et marxiste) de la science et de la conception que le militant marxiste se fait du Matérialisme historique — qu'il serait dangereux, autant politiquement que théoriquement , d'abandonner — : la science (dont le Matérialisme historique) est un discours " vrai " , ou , du moins , le plus " vrai " qu'il est humainement possible de connaître . C'est ce qui distingue le Matérialisme historique des autres théories de l'histoire et , même si chez le " second " Althusser il n'appartient plus au " philosophe " de caractériser cette différence , cela ne veut pas dire qu'elle est " illusoire " . Cela signifie simplement qu'il appartient aux scientifiques eux-mêmes de tracer la différence . Pour faire une telle distinction cependant , il faut nous situer dans une " perspective philosophique " et parler de " vérité " et de " coupure épistémologique " hors de tout temps et de tout lieu — un aspect qui échappe , par définition , à la " perspective sociologique " n'acceptant que des objets datables et situables . Comment , une seule et même

chose , la science , peut-elle être , à la fois , hors du temps et de l'espace et situé dans le temps et dans l'espace ? Telle est l'énigme qu'Althusser ne parvient pas à résoudre . La difficulté vient du fait que la thèse " matérialiste " l'empêche de poser l'existence d'un " troisième monde " (à la Popper) et d'ainsi verser dans l'idéalisme.

La présente argumentation ne se veut en aucune façon une critique de niveau épistémologique mettant en évidence une espèce de " contradiction " disqualifiant le discours d'Althusser . L'épistémologie althussérienne a été choisie en fonction de sa "signification " méta-épistémologique et non en raison de la conception de la DSS qu'elle véhicule . Si, au niveau épistémologique , nous n'en savons guère plus au sujet de la DSS , il en va tout autrement au niveau méta-épistémologique : nous savons maintenant que la tradition intellectuelle marxiste n'est pas nécessairement liée à une perspective " externiste " . Bien plus , si son discours a des prétentions à la "scientificité " et à la " vérité " , comme le pense Althusser (et la plupart des penseurs marxistes), cette tradition ne peut se défaire complètement de la perspective " interniste " . Le problème de la DSS n'est pas un problème opposant la tradition marxiste à d'autres traditions intellectuelles . Ce sont plutôt des " écoles de pensée " en épistémologie qui s'affrontent et , ce qui est en cause , est tout aussi compatible avec la tradition marxiste qu'avec les traditions non-marxistes .

Si l'ambiguïté mise en évidence chez Althusser devait conduire à trouver son discours " ridicule " sur le plan philosophique, il faudrait considérer de la même façon et , pour les mêmes raisons , toute l'épistémologie contemporaine . Les représentants de l'empirisme logique ne sont guère dans une meilleure position que celle d'Althusser , obligés qu'ils sont de reconnaître l'événement historique de la DSS tout en l'excluant de leur conception de la science . Plutôt que de voir dans cette situation , des théories qui se contredisent sur la nature de la science , nous proposons d'y voir des perspectives différentes qui parviennent difficilement à s'ajuster l'une à l'autre .

Nous avons vu qu'autant les représentants de l'empirisme logique , que Radnitzky et Althusser , malgré les divergences théoriques profondes qui les opposent , s'entendent pour considérer la science comme un objet " philosophique " . Pour les représentants de l'empirisme logique , l'aspect " philosophique " de la science , c'est son " contexte de justification " (le " rationnel " sous-tendant la validité formelle , garantie de l'empiricité de son discours en termes de " confirmation " , de " corroboration " et de " réfutabilité "). Pour Radnitzky , l'aspect " philosophique " de la science est un " espace de manoeuvre " permis par les différentes composantes cybernétiques d'une entreprise de recherche — les possibilités d'obtenir des résultats importants , de faire progresser le savoir , pouvant ainsi être " évaluées " (en termes " praxéologiques "). Pour Althusser , l'aspect " philosophique " de la science , c'est la " vérité " de son contenu — le savoir scientifique (vrai) progresse en éliminant les erreurs (les obstacles épistémologiques) qu'il contient . Chacun de ces aspects de la science , le " contexte de justification " , l' " espace de manoeuvre " permis et la " vérité " de son contenu , échappent à des catégories " sociologiques " et " historiques " . Nous nous retrouvons avec deux concepts de science : un philosophique et un sociologique .

Revenons à l'histoire du problème de la DSS présentée en introduction à notre recherche et à la situation contemporaine sur ce problème , c'est-à-dire au " compromis " qui reconnaît l'importance des facteurs autant " internes " qu'"externes " . Comme nous l'avons vu , le " second " Althusser aboutit à une ambiguïté : reconnaître à la fois que toute théorie " philosophique " de la science est " idéologique " (une erreur , fausse) et que nous avons néanmoins besoin d'une telle théorie pour acquérir des " connaissances " (vraies) sur la science — le discours de Marx a la caractéristique " philosophique " d'être vrai . Il n'y a cependant pas qu'Althusser qui se retrouve dans cette situation paradoxale : ceux qui acceptent le compromis ayant cours actuellement à propos du problème de la DSS , se placent également dans une situation

tout aussi paradoxale . On reconnaît que la science a un aspect " historico-sociologique " (donc , on reconnaît le " relativisme historique " de la science) et , d'autre part , que la science atteint néanmoins une certaine forme de " connaissances vraies ou approximativement vraies " — une " vérité philosophique absolue (non relative au contexte historique) . Le concept " philosophique " de science proposé jusqu'à présent par les philosophes et les historiens des sciences peut difficilement s'ajuster au nouveau concept " historico-sociologique " issu de recherches récentes .

La façon la plus simple d'ajuster ces deux concepts est de considérer que chacun met en évidence un aspect particulier de toute entreprise scientifique — la science étant considérée , à la fois , comme une activité humaine produisant des résultats pouvant être datés et situés et un " idéal " de la connaissance garant de la rationalité et de la vérité . Nous tombons ainsi , cependant , dans le " compromis " des nombreux aspects de la science . Il serait difficile de nier que le discours scientifique est " produit " par des êtres humains appartenant à des époques et à des lieux particuliers . De même , il serait difficile de nier que ces êtres humains " croyaient " à la vérité de leur discours et cherchaient à le " démontrer " , c'est-à-dire à montrer que leur discours ne leur était pas "relatif" . Si une vérité vaut pour tout temps et pour tout lieu , sa " valeur " ne dépend pas du temps ou du lieu de sa formulation — on peut donc en faire abstraction . Si toute formulation de connaissance est produite par un sujet dans un temps et un lieu particuliers , cela est indépendant de sa propre prétention à n'être pas liée à un temps ou un lieu particulier (sa démonstration) — on peut donc en faire abstraction. Il est clair que la décision de faire ou ne pas faire abstraction de quelque chose ne dépend pas de la nature de cette chose elle-même , mais bien de l'importance que notre perspective lui accorde . Pour cette raison , il nous paraît plus approprié de parler de " conceptions " différentes plutôt que d'" aspects " différents .

CHAPITRE IV

LA DETERMINATION SOCIALE DE LA SCIENCE CHEZ BORIS M. HESSEN4.0. Introduction

Si Louis Althusser est assez connu dans les milieux philosophiques francophones pour n'avoir pas besoin d'être présenté , il n'en va pas de même pour B.M. Hessen qui n'est connu que d'un nombre assez restreint de philosophes et d'historiens des sciences anglo-saxons . Il conviendrait donc de faire précéder notre analyse méta-épistémologique d'une courte présentation historique .

Boris Mikhailovich Hessen (ou Gessen) fut un philosophe assez influent en U.R.S.S. au cours de la période 1920-30 . Avant de devenir l'éminent spécialiste soviétique de la philosophie des sciences , il reçut une formation de physicien — d'où son intérêt particulier pour la philosophie de la physique . En 1920 , il obtient sa première chaire au département d'histoire et de philosophie des sciences de l'Université de Moscou . Vers la fin de cette décennie , Hessen s'implique dans un débat alors au centre des discussions en U.R.S.S. sur la place de la physique einsteinienne dans la philosophie marxiste des sciences de la nature . Il se range du côté d'Abram M. Déborin et de son groupe , les " déboniristes " selon lesquels la théorie de la relativité n'est ni plus ni moins qu'une

réalisation , une application du " matérialisme dialectique " en physique. La victoire officielle des " déboniristes " sur les " mécanistes " (1) allait assurer son ascension rapide au sein des cercles scientifiques officiels . Il y était généralement reconnu comme une autorité sur tout ce qui a trait à la science contemporaine . En 1930 , il devient même le directeur de l'institut de physique de l'Université de Moscou .

Son texte intitulé " *The Social and Economic Roots of Newton's Principia* " (1931) que nous nous proposons d'analyser dans le présent chapitre , est le libellé d'une communication scientifique présentée au deuxième Congrès International d'Histoire de la Science et de la Technique tenu à Londres au printemps de 1931 . Il s'agit , pour Hessen , d'un texte assez exceptionnel car , d'une part , ce n'est pas un " historien des sciences " — ses principaux travaux concernent la philosophie de la physique einsteinienne — et, d'autre part , il est délégué par les autorités soviétiques pour exprimer leur point de vue auprès des intellectuels occidentaux . C'est sûrement ce qui explique l'allure peu " professionnelle " — selon l'avis de plusieurs historiens des sciences contemporains — de son texte de même que les nombreuses erreurs sur les noms propres et les détails historiques . Mais , malgré ses imperfections , le texte allait devenir un document des plus importants dans l'histoire de l'école marxiste anglo-saxonne en histoire et en philosophie des sciences . Selon les mots mêmes de Joseph Needham — un historien des sciences anglo-saxon réputé et d'obédience marxiste (1971 , p.VIII) : Hessen " a produit un véritable manifeste de l'interprétation externiste de type marxiste en histoire des sciences " . En fait ce texte servira de modèle à toute

une génération d'historiens des sciences marxistes anglo-saxons , comme nous le disions en introduction — Bernal , Levy , Haldane , Hogben , Needham , Crowthwer , etc. — et donnera lieu à une célèbre controverse d'abord avec G.N. Clark (1937) et , par la suite , avec A. Ruppert-Hall (1952) .

Assez curieusement , le texte n'aura à peu près aucune influence en U.R.S.S. . Il semble même que ce soit un des derniers mots de Hessen qui disparaîtra complètement de la scène au cours de la purge stalinienne de 1937 — on présume généralement qu'il a été tué au cours de cette purge .

Dans le présent chapitre , nous analyserons la conception hessenienne de la DSS à l'aide des modèles méta-épistémologiques de l'explication et de l'explicitation .

4.1. L'explicitation du concept de la DSS chez B.M. Hessen

Le texte de Hessen se présente avant tout comme une explication de l'événement historique de la DSS , c'est-à-dire l'explication d'un cas particulier dans l'histoire des sciences , celui des *Principia* de Newton .

Nous appliquerons , dans notre étude de la genèse et du développement des travaux de Newton , écrit Hessen (1931 , p.152) , la méthode du matérialisme dialectique et la conception marxienne de l'histoire , le mettant ainsi en rapport avec l'époque où il a vécu et travaillé .

Par rapport à l'ambiguïté soulevée chez Althusser à propos des deux concepts de science , Hessen s'inscrit d'emblée dans la perspective du Matérialisme historique — laissant à l'arrière-plan la perspective du Matérialisme dialectique . Il se propose , en effet , d'analyser le cas des *Principia* de Newton , à l'aide des catégories " sociologiques" du Matérialisme historique .

Bien que le texte de Hessen se veuille avant tout une explication , cela ne signifie pas qu'il n'y a pas d'explicitation . Ainsi que le pose le modèle méta-épistémologique de l'explication , une explication pré-suppose une certaine forme d'explicitation préalable . Nous reconstruirons donc cette explicitation à partir des données éparses que l'on peut retrouver dans son texte .

De l'avis explicite de Hessen , sa recherche ne comporte pas d'explicitation du concept de la DSS , car il dit le reprendre intégralement (sans modification) des catégories du Matérialisme historique . Ainsi qu'il l'écrit (1931 , p.152) :

Marx a exposé sa théorie de l'histoire dans la Préface à la Critique de l'Economie Politique et dans l'Idéologie Allemande . Nous tenterons de présenter , le plus possible dans ses propres mots , l'essentiel de la perspective de Marx .

Le tableau méta-épistémologique I de l'explicitation hessenienne de la DSS, telle que Hessen lui-même se la représente , serait le suivant :

TABLEAU VII

PRE-EXPLICANDUM	ASSISES THEORIQUES	EXPLICANDUM
<p>K. Marx</p> <p>Préface à la <u>Critique de l'Economie Politique</u></p> <p>L'<u>Idéologie Allemande</u></p>	<p>(reprise intégrale)</p> <p>les mêmes <u>assises théoriques</u> que celles de Marx</p>	<p>T: la thèse hessenienne de la DSS</p> <p>↓</p> <p>E : l'application au cas des <u>Principia</u> de Newton</p>

Dans la perspective hessenienne , sa démarche explicative est " nulle " , car il n'est nul besoin d'apporter , sur la base de nouvelles assises théoriques, des précisions supplémentaires au pré-explicandum marxien original : il peut être repris directement comme explicandum . La perspective de Hessen relègue donc complètement à l'arrière-plan celle d'Althusser qui voyait dans la pratique philosophique (épistémologique) , une entreprise consistant essentiellement à préciser la signification (théorique ou politique) des textes classiques du marxisme . Ces textes , Althusser les suppose " obscurs " et ayant besoin d'être précisés par rapport aux différentes conjonctures nouvelles . Pour Hessen , la pensée marxienne est assez " limpide " pour être appliquée directement à l'étude d'un cas d'où , l'importance secondaire accordée au genre de démarche épistémologique préconisée par Althusser .

4.1.1. La composante T de l'explicandum hessenien

Nous présenterons les éléments de la composante T sous la forme de thèses que nous commenterons .

- (t₁) : La Société forme un ensemble en évolution , similaire à un organisme vivant (" *organic whole* ") .
- (t₂) : La Société est un ensemble composé d'une infrastructure économique et d'une superstructure politico-juridique et idéologique .

Selon (t₁) , la Société en général (avec un "S" majuscule que Hessen distingue de la société de classes) est considérée comme un système , comme une espèce d'organisme vivant au sens où chacun de ses éléments sont inséparables de la " totalité " organisée dont l'histoire humaine raconte , en quelque sorte , la croissance . Ainsi , il serait impensable d'écrire l'histoire d'un de ses éléments (par exemple , l'histoire de la science) sans l'intégrer à l'histoire de l'ensemble .

Dans (t_2) , Hessen reprend la fameuse " métaphore spatiale " de l'édifice mise de l'avant par Marx . Pour se développer , la Société doit d'abord s'occuper de la production des biens matériels nécessaires à la survie de ses membres . C'est pourquoi , la production constitue l'infrastructure économique , c'est-à-dire l'ensemble formé par les " forces productives " et les " rapports de production " sur lequel repose tout l'édifice social . L'analogie suggère que l'infrastructure est " déterminante " ——— c'est la base matérielle de l'édifice . En conséquence , si des modifications surviennent dans les forces productives ou dans les rapports de production , elles doivent entraîner nécessairement des répercussions dans le système de la superstructure politico-juridique et idéologique .

(t_3) : La détermination par l'économique signifie que l'infrastructure conditionne ou détermine (2) la superstructure .

Nous touchons ici à une des thèses centrales qui concerne le problème de la DSS . Mais , avant d'en entreprendre l'analyse , posons deux autres thèses afin de compléter notre présentation des éléments de la composante T de l'explicandum hessenien .

(t_4) : Le développement de la Société est un développement par stades successifs correspondant à différents états de l'ensemble .

(t_5) : La force motrice de ce développement est le développement des forces productives lorsqu'elles entrent en contradiction avec les rapports de production établis (3) .

Revenons à la thèse (t_3) selon laquelle l'infrastructure détermine ou conditionne la superstructure . Selon Hessen(1931 , p.152) :

Les formes de conscience de l'époque (celle de Newton) doivent s'expliquer par les contradictions dans la vie matérielle , par le conflit entre les forces productives et les rapports de production .

Doit-on en conclure que les Principia sont une " forme de conscience " qui fait partie de la " superstructure " de la Société ? On se souviendra certainement que , pour Althusser , la science échappe à la " métaphore spatiale " et à son histoire — la " coupure épistémologique " lui fait acquérir une histoire relativement autonome . Pour Hessen , au contraire , la science fait partie de la superstructure de la Société .

En attribuant l'origine de toutes les idées , sans exception , à l'état de développement des forces productives , écrit Hessen (1931 , p.153) , le marxisme élimine tout recours au sujet ou au hasard pour expliquer l'apparition et la signification des diverses idées " dominantes " .

Ici , Hessen pose, sans équivoque possible , la thèse de la détermination sociale de toutes les idées (y compris les idées " scientifiques"). C'est d'ailleurs , à son avis , cette thèse qui distingue fondamentalement l'interprétation marxiste des interprétations " idéalistes " qui limitent leur explication à l'aspect purement intellectuel de la science . Notons que la " détermination sociale " des idées " scientifiques " dont il est question concerne l'origine de ces idées ou la façon dont elles sont " produites " .

Avant l'affirmation de cette thèse sur la détermination sociale de toutes les idées , on pouvait toujours convenir , avec Hessen, que son explicandum n'était qu'une reprise intégrale du pré-explicandum marxien. Nous savons cependant , à la suite de notre étude dans le chapitre précédent , qu'Althusser soutient , au contraire , la thèse selon laquelle Marx n'aurait jamais inclus la science dans la superstructure . Ce que Marx a " réellement " voulu dire nous importe peu ici . Nous voulons simplement souligner que Hessen nous offre bien plus qu'un simple " résumé " du pré-explicandum marxien : il propose une " interprétation " , parmi d'autres possibles , de la pensée de Marx sur cette question .

Pour Hessen , la détermination sociale des idées scientifiques n'est

qu'un cas particulier de la détermination sociale de toutes les idées par la " pratique " (de production) . Comme il l'a écrit (1931 ,p.154) :

La pratique s'explique sans faire référence aux idées mais, au contraire , ce n'est qu'en se référant à la pratique de production qu'on peut expliquer la formation des idées .

Posons une nouvelle thèse :

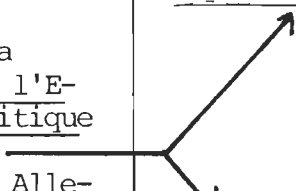
(t_6) : La détermination de toutes les idées par la " pratique " signifie que la pratique (de production) conditionne ou détermine toutes les idées .

Cette dernière thèse , comme nous le verrons , est le fondement même de l'explication hessenienne des Principia de Newton — Hessen mettra en relation les besoins technologiques de la société à cette époque (la pratique matérielle de production) avec les idées scientifiques de Newton . Il importe donc de préciser plus avant cette partie de l'explicitation hessenienne du concept de la DSS .

La thèse (t_6) n'appartient pas au pré-explicandum de Hessen , c'est-à-dire que cette idée n'est pas formulée comme telle dans la Préface à la Critique de l'Economie Politique ou dans l'Idéologie Allemande . La thèse (t_6) est une précision ajoutée à la thèse (t_3) de Marx selon laquelle l'infrastructure conditionne ou détermine la superstructure . Cette précision supplémentaire est rajoutée sur la base de certaines thèses qu'on retrouve chez Hessen mais non pas chez Marx . Ces thèses formeront les éléments de la composante assises théoriques de l'explicitation hessenienne de la DSS .

Avec ce que nous savons maintenant , construisons un second tableau méta-épistémologique de l'explicitation hessenienne :

TABLEAU VIII

PRE-EXPLICANDUM	ASSISES THEORIQUES	EXPLICANDUM
K. Marx <u>Préface à la Critique de l'Economie Politique</u> <u>L'Idéologie Allemande</u>	(reprise intégrale) les mêmes assises théoriques que celles de Marx <u>explicitation 0</u>  T_a : la rapport de détermination de la formation des idées (y compris les idées scientifiques) par la pratique de production matérielle (la technologie) <u>explicitation 1</u>	$T_1 : / t_1, t_2, t_3 /$ $ / t_4, t_5 /$ $T_2 : / t_6 /$ ↓ E : l'application au cas des <i>Principia</i> de Newton

Une des formes d'explicitation qu'utilise Hessen est la " reprise intégrale " (sans modification) du pré-explicandum — par exemple, la reprise de la " métaphore spatiale " (t_2) — : c'est le degré 0 de l'explicitation lorsque les assises théoriques de l'explicitateur n'ajoutent rien au pré-explicandum . L'autre forme d'explicitation utilisée par Hessen entraîne une modification du pré-explicandum sur la base de nouvelles assises théoriques : c'est le degré 1 de l'explicitation . Comme nous le verrons , Hessen expliquera le cas des *Principia* de Newton (E) en appliquant la thèse (t_6) .

Le thème du rapport entre la théorie (la science) et la pratique

(la technologie) n'est pas explicité plus avant dans le texte de Hessen — on n'y trouve d'ailleurs aucune définition du concept central à son analyse , celui de " pratique " . Ce rapport fait cependant l'objet d'une autre communication présentée au même congrès de 1931 : celle de N.I. Boukharine intitulée " *Theory and Practice from the Standpoint of Dialectical Materialism* " qui ouvre la série de communications soviétiques et dont les thèmes principaux sont repris , à la façon d'un *leitmotiv*, par tous les conférenciers soviétiques (4) .

Afin de préciser plus avant la signification du concept de la DSS chez Hessen — et , de là, la portée de son explication des *Principia* de Newton — , il nous apparaît nécessaire d'en retracer les origines dans l'article de Boukharine . Nous ouvrons donc ici une longue parenthèse sur les rapports entre la théorie (la science) et la pratique (la technologie) chez Boukharine .

4.1.1.1. L'explicitation du rapport entre la théorie et la pratique chez Boukharine

L'explicandum de Boukharine sur le rapport entre la théorie et la pratique nous est présenté dès le point 2. de sa communication . Comme il l'a écrit (1931 , p.20) :

A notre époque , il est largement reconnu par les chercheurs au courant des faits, que la théorie trouve son origine dans la pratique et que , peu importe la spécialité , les recherches scientifiques sont , en dernière instance , nées dans la pratique .

Selon Boukharine , la paternité de cette idée revient à F. Engels dont il cite un assez long passage tiré de sa Dialectique de la nature (5) . L'idée que se fait Engels , et à sa suite Boukharine et Hessen , de la DSS , concerne les origines de la science : la théorie (la science) est perçue comme un prolongement de la pratique (la technologie) sous une forme " abstraite " (6) .

Posons , dès à présent , la première thèse de l'explicandum de Boukharine sur la DSS :

(t_1^b) : La DSS signifie que la pratique de production matérielle (la technologie) est à l'origine de toute science (directement ou indirectement) .

La fonction sociale de la science , dans l'esprit de Boukharine , est de faire progresser la technologie ou la pratique de production matérielle . De ce fait , la science est considérée comme un élément constitutif de la structure sociale et , de par sa nature particulière (une " forme de conscience ") , elle appartient à la superstructure (7). La science est donc " conditionnée " par l'infrastructure économique comme n'importe quel autre élément de la superstructure du système social . La forme spécifique que prend cette " détermination sociale " , dans le cas particulier de la science , se manifeste au niveau de la sélection de son objet d'étude et des problèmes à résoudre .

D'autre part , écrit Boukharine (1931 , p.24) , les " sciences pures " , au sens strict de cette expression , n'existent pas , car la sélection d'un objet scientifique est , en dernière instance , socialement déterminée , c'est-à-dire qu'elle répond à des buts pratiques .

Posons une seconde thèse :

(t_2^b) : La DSS signifie que la sélection d'un objet d'étude dans toute science est déterminée par des buts pratiques .

La seconde thèse boukharinienne apporte beaucoup plus de précision sur le pré-explicandum de Engels — voir la note(5)du présent chapitre . Boukharine transforme la perspective " historique " de Engels en une perspective " épistémologique " (8) . Ce changement de perspective indique que Boukharine conçoit différemment sa propre pratique , c'est-à-dire qu'il ajoute aux assises théoriques de Engels , un nouvel intérêt " épistémologique " .

Boukharine propose même un véritable " modèle épistémologique " décrivant la sélection d'un objet d'étude (1931 , p.26) ;

Ces sciences sont nées dans la pratique de production qui , à son origine , rencontre des problèmes liés à la technologie : pour les résoudre , la solution à des problèmes " théoriques " de différents niveaux (premier , second , etc.) devient indispensable , instaurant ainsi , une logique spécifique entre leur développement respectif / la technologie et la science / . En ce sens , la pratique de production , en progressant , se transforme en théorie .

Posons donc cette troisième thèse :

- (t_3^b) : La DSS signifie que la pratique de production rencontre des problèmes technologiques qui exigent la solution de problèmes " théoriques " que la science est encline à résoudre (la sélection de l'objet et des problèmes) .

Construisons maintenant un troisième tableau méta-épistémologique de l'explicitation boukharinienne du concept de la DSS .

TABEAU IX

PRE-EXPLICANDUM	ASSISES THEORIQUES	EXPLICANDUM
Citation du texte d'Engels tirée de la <u>Dialectique de la nature</u>	<p>Les mêmes assises théoriques que celles d'Engels <u>explicitation 0</u></p> <p>t^b : la perspective épistémologique de la sélection de l'objet en science <u>explicitation 1</u></p>	<p>t_1^b : La DSS signifie que la pratique de production matérielle est à l'origine , <u>historiquement</u> , de la science</p> <p>t_2^b : La DSS signifie que la sélection de l'objet (en science) est déterminée par des buts pratiques</p> <p>t_3^b : La DSS signifie que la pratique de production rencontre des problèmes technologiques demandant la solution de problèmes <u>théoriques</u> auxquels la science est encline à trouver une solution .</p>

Parmi les trois thèses de l'explicandum boukharinien , une thèse (t_1^b) est empruntée intégralement à Engels — le degré 0 de l'explicitation — et les deux autres , (t_2^b) et (t_3^b) , sont des modifications apportées — le degré 1 de l'explicitation — sur la base de nouvelles assises théoriques : les intérêts " épistémologiques " de Boukharine . Si Engels s'intéresse à la naissance de la science à des époques particulières , Boukharine , lui , s'intéresse à la science dans tous les temps et dans tous les lieux qui est toujours socialement déterminée dans la sélection de son objet et de ses problèmes . Boukharine passe ainsi de la pratique historique à la pratique " épistémologique " .

4.1.1.2. Les autres éléments de la composante T de l'explicandum hessenien

Après avoir ainsi spécifié le sens de la thèse (t_6) de l'explicandum hessenien — en retraçant ses sources chez Boukharine — , nous pouvons en présenter les autres éléments :

- (t_7) : La société de classes est une société divisée en classes sociales dont l'une est dominante (en s'appropriant les forces productives) et les autres dominées (soumises à l'intérêt de la classe dominante) .
- (t_8) : Les idées dominantes , ce sont les idées de la classe dominante.
- (t_9) : La période de la propriété privée est une période dans l'histoire de la Société qui se divise en trois sous-périodes : le féodalisme , le capitalisme marchand et manufacturier et le capitalisme industriel .

Les thèses (t_7) , (t_8) et (t_9) sont empruntées intégralement à Marx (au Matérialisme historique) où Hessen puise leur pré-explicandum — le degré 0 de l'explicitation . Nous les rajoutons donc à la composante (T_1) de l'explicandum hessenien pour tracer le quatrième tableau méta-épistémologique complet de l'explicitation de Hessen.

TABLEAU X

LE TABLEAU META-EPISTEMOLOGIQUE COMPLET DE L'EXPLICITATION HESSENIENNE DE LA DSS

PRE-EXPLICANDUM	ASSISES THEORIQUES	EXPLICANDUM						
<p>K. Marx</p> <p>Préface à la Critique de l'Economie Politique</p> <p>L'Idéologie Allemande</p>	<p>(explicitation 0)</p> <p>(explicitation 1)</p> <p>T^b : La thèse de Boukharine sur le rapport entre la théorie et la pratique</p> <table> <tr> <th>PRE-EXPLI- CANDUM</th><th>ASSISES THEORIQUES</th><th>EXPLI- CANDUM</th></tr> <tr> <td> <p>F.Engels</p> <p>Dialectique de la nature</p> </td><td> <p>(explicitation 0)</p> <p>T^b : la perspective épistémologique de la sélection de l'objet</p> </td><td> <p>t₁^b</p> <p>t₂^b t₃^b</p> </td></tr> </table>	PRE-EXPLI- CANDUM	ASSISES THEORIQUES	EXPLI- CANDUM	<p>F.Engels</p> <p>Dialectique de la nature</p>	<p>(explicitation 0)</p> <p>T^b : la perspective épistémologique de la sélection de l'objet</p>	<p>t₁^b</p> <p>t₂^b t₃^b</p>	<p>T₁ : / t₁ , t₂ , t₃ / / t₄ , t₅ / / t₇ , t₈ , t₉ /</p> <p>T₂ : / t₆ / (explication) ↓ E : Application aux <i>Princi-</i> <i>pia</i> de Newton</p>
PRE-EXPLI- CANDUM	ASSISES THEORIQUES	EXPLI- CANDUM						
<p>F.Engels</p> <p>Dialectique de la nature</p>	<p>(explicitation 0)</p> <p>T^b : la perspective épistémologique de la sélection de l'objet</p>	<p>t₁^b</p> <p>t₂^b t₃^b</p>						

4.2. L'explication du cas de Newton ou la relation entre la composante T_2 et la composante E de l'exolicandum hessenien

Pour Hessen , appliquer la composante T_2 à la composante E , revient à replacer Newton dans son époque , à montrer que son travail scientifique et sa conception du monde sont le produit de cette époque (9) . L'explication hessenienne prend la forme d'un rappel historique des principaux événements se déroulant au cours de cette période aux différents niveaux de la structure sociale européenne .

Appliquant la thèse (t_9) , c'est-à-dire la périodisation de l'histoire de la société proposée par Marx , Hessen situe l'époque où Newton vécut (1642-1727) dans l'étape de transition de la société féodale à la société capitaliste marchande et manufacturière . La perspective de Hessen n'étant pas tellement celle d'un historien (comme nous l'avons mentionné dans la note (8)) , sa présentation de l'histoire de cette période prend l'allure d'une véritable démonstration suivant point par point la logique de la thèse épistémologique de Boukharine — la thèse (t_3^b) (10) . Selon cette thèse , le développement des forces productives de la société engendre une série de problèmes technologiques qui se " transforment " en problèmes " théoriques " auxquels la science est encline à trouver la solution . Hessen se propose donc de montrer comment s'opère cette " transformation " dans la période à laquelle appartient Newton . Pour ce faire , il dressera cinq tableaux et mettra en évidence les différentes relations qui les unissent . Ces tableaux sont : 1. le développement des forces productives, 2. les problèmes technologiques soulevés par ce développement , 3. les prérequis " théoriques " nécessaires en physique pour résoudre ces problèmes technologiques , 4. les principaux thèmes de la recherche en physique à cette époque et 5. les thèmes majeurs des *Principia* de Newton .

4.2.1. Le développement des forces productives

Dans son tableau du développement des forces productives à cette

époque , Hessen retient trois aspects importants : 1. les moyens de communication , 2. l'industrie minière et 3. les affaires militaires (11) .

4.2.1.1. Les moyens de communication

Au cours de la période newtonienne donc , la société passe du stade féodal au stade capitaliste marchand et manufacturier . D'une économie basée sur l'auto-suffisance des petits producteurs, d'une économie où les échanges et les marchés sont quasi-inexistants , on passe à une économie fondée sur la production pour l'échange qui se pratique non seulement entre les différentes villes et villages mais également entre les différents pays . D'une économie où , dans les villes , le capital est inséparable des producteurs et où la division du travail est très peu poussée , on passe à une économie de ville où le capital marchand et manufacturier fait son apparition , où la division du travail s'intensifie considérablement et où les rapports entre ouvriers et patrons sont complètement bouleversés par l'apparition du "salaire" (une relation monétaire) . Mais , soutient Hessen (1931 , p.156) , pour que le commerce et la production manufacturière puissent se développer , il fallait améliorer considérablement les moyens de transport :

La nécessité de routes publiques plus sécuritaires
et de moyens de transport plus convenables se fit sentir .

Au moyen âge , les moyens de communication terrestres sont dans un état lamentable : les routes peu nombreuses sont trop étroites pour que deux cavaliers puissent y passer côte à côte ; la construction et l'amélioration des routes sont à peu près inexistantes ; le transport de marchandises à dos de cheval ou à l'aide de petits chariots se fait à la vitesse approximative de cinq ou sept milles à l'heure . C'est la raison pour laquelle le capital marchand se tournera plutôt vers le transport maritime qui permettait , à moins de risques , de transporter une plus grande quantité de marchandises et dans un temps beaucoup plus court . Bien que préférable , le transport maritime n'était pas lui non

plus sans lacune : on ne disposait pas , à l'époque , de méthode pour établir la position des navires en mer — on était donc condamné à suivre les rivages sans jamais trop s'en éloigner . Hessen (1931 , p.158) en conclut que ,

Celui-ci / le développement du capital marchand / avait besoin de modes de communications plus appropriés , de moyens de communication plus perfectionnés , d'une méthode plus exacte pour mesurer le temps / ... / .

4.2.1.2. L'industrie minière

Déjà , à la fin du moyen âge , l'industrie minière se développe considérablement . Les mines d'or et d'argent connaissent une expansion sans précédent du fait de l'apparition et de la circulation de la monnaie qui agissent comme des " stimuli " sur l'augmentation des échanges . Selon Hessen , même " la découverte de l'Amérique est due à la rareté de l'or " : l'apparition du commerce crée une telle demande pour l'or et l'argent que les mines européennes ne peuvent plus suffir à la tâche . De même , l'introduction des armes à feu et de l'artillerie lourde dans les armées de l'époque provoque une expansion sans précédent des mines de cuivre et de fer .

Conséquemment , écrit-il (1931 , p.160) , il est certain que de trouver la façon la plus efficace d'exploiter des mines , devint un problème de toute première importance .

4.2.1.3. Les affaires militaires

Comme nous venons de le mentionner , les armes à feu apparaissent dans les armées de cette époque . Hessen présente un court historique de l'usage de la poudre à canon , des armes à feu et de l'artillerie lourde dans les combats (12) . Déjà , à l'époque de Galilée , l'arsenal de Florence atteint des proportions assez considérables et , en 1690 , on institue , en France , la première école d'artillerie . Dès la fin du XVII^e siècle , dans tous les pays européens , les armes à feu et

l'artillerie lourde deviennent des composantes essentielles de toute armée . C'est pourquoi , selon Hessen , le perfectionnement de la balistique devient un problème " technologique " important dont les physiciens les plus éminents de l'époque(Galilée , Torricelli , Bernouilli , Euler) s'empressent à résoudre .

4.2.2. Les problèmes technologiques soulevés par le développement des forces productives

4.2.2.1. Les moyens de communication

Le perfectionnement du transport maritime pose , selon Hessen , les problèmes " technologiques " suivants :

1. accroître le tonnage et la vitesse des bateaux ;
2. améliorer leur qualité de flottaison , leur fiabilité , leur résistance à l'eau salée, leur tendance à perdre l'équilibre , leur contrôle et leur facilité de manœuvre ;
3. trouver le moyen de déterminer aisément la position en mer (la longitude et la latitude) de même que le temps des marées ;
4. construire un réseau de canaux et d'écluses menant à la mer .

4.2.2.2. L'industrie minière

Le perfectionnement de l'industrie minière pose , selon Hessen , les problèmes " technologiques " suivants :

1. monter le minerai à la surface , à partir de profondeurs considérables;
2. trouver des moyens de ventiler les mines ;
3. trouver un moyen pour évacuer l'eau des galeries souterraines avec un système de tuyauterie et de pompe ;
4. remplacer la méthode d'exploitation minière appelée " *Damb blast* " par une autre appelée " *Blast-furnace* " exigeant le contrôle de la circulation de l'air à l'aide d'un système de ventilation ;

5. améliorer la méthode de transformation du minerai en surface en introduisant une machinerie spécialisée pour cette tâche .

4.2.2.3. Les affaires militaires

Selon Hessen , le perfectionnement de l' " art de la guerre " pose les problèmes " technologiques " suivants :

1. étudier et perfectionner le processus de mise à feu se déroulant à l'intérieur des armes ;
2. trouver un moyen de combiner la stabilité et la légèreté des armes ;
3. améliorer les techniques de tir ;
4. étudier la trajectoire d'une balle dans le vide ;
5. étudier la trajectoire d'une balle dans l'air ;
6. étudier les effets de la résistance de l'air sur la trajectoire d'un projectile ;
7. étudier la déviation de la trajectoire réelle d'un projectile par rapport à sa trajectoire estimée .

4.2.3. Les prérequis théoriques nécessaires en physique pour résoudre ces problèmes technologiques

Pour solutionner les problèmes " technologiques " posés dans les sphères du transport maritime , de l'industrie minière et des affaires militaires , certaines connaissances " théoriques " en physique sont , selon Hessen , absolument nécessaires (13) .

4.2.3.1. Les moyens de communication

A chaque problème " technologique " exposé plus haut correspond des connaissances " théoriques " nécessaires en physique :

1. Pour accroître le tonnage des bateaux , " il est nécessaire de connaître les lois fondamentales auxquelles obéissent les corps flot-

tants dans un liquide"(14) . C'est un problème pour l'hydrostatique , c'est-à-dire la partie de la physique qui étudie l'équilibre et la pression des liquides .

2. Pour améliorer les qualités de flottaison d'un bateau , " il est nécessaire de connaître les lois régissant le mouvement des corps dans un milieu résistant ." . C'est un problème " théorique " pour l'hydrodynamique , c'est-à-dire la partie de la physique qui étudie la circulation , l'énergie et la pression des fluides .
3. a) Pour déterminer la position d'un navire en mer (sans se fier sur le littoral) , il faut déterminer sa latitude et , pour ce faire , il est nécessaire d'avoir , d'une part , des instruments optiques appropriés et de connaître , d'autre part , la position des corps célestes et leur trajectoire , c'est-à-dire la " mécanique des cieux " .
 b) Pour déterminer la longitude selon la méthode d'Amerigo Vespucci en mesurant la distance entre la Lune et les " étoiles fixes " , il est nécessaire de connaître , de façon assez précise , les " anomalies " de l'orbite lunaire . C'est encore une fois , un problème " théorique " pour la " mécanique des cieux " .
 c) Pour déterminer le temps des marées , il est nécessaire d'avoir une certaine connaissance des principes de l'attraction universelle(exercée par le Soleil) . C'est , encore une fois , un problème " théorique " pour la physique .
4. La construction d'un système de canaux et d'écluses menant à la mer demande à son tour une connaissance des lois fondamentales de l'hydrostatique . Il est nécessaire , en effet , de savoir comment estimer la force et la vitesse des courants — encore un problème " théorique " pour la physique .

4.2.3.2. L'industrie minière

Pour résoudre les problèmes " technologiques " posés par le développement de l'industrie minière , il est nécessaire d'acquérir les connaissances théoriques suivantes en physique :

1. Pour monter le minerai à la surface à partir de profondeurs considérables , il faut installer un système de treuils et de blocs , c'est-à-dire des machines reposant sur des principes mécaniques simples — un problème " théorique " du ressort de la physique .
2. Pour trouver la méthode appropriée de ventiler les mines , il est nécessaire d'étudier le phénomène des courants d'air : c'est le problème " théorique " principal d'une autre partie de la physique , l'aérostatique .
3. Pour évacuer l'eau des galeries souterraines , des recherches en hydrostatique et en aérostatique doivent être entreprises .
4. Pour remplacer la méthode dite "*Damb-blast*" par celle appelée "*Blast-furnace*" , il est nécessaire de développer les connaissances en hydrostatique et en dynamique de l'époque .
5. Pour construire une machinerie spécialisée transformant le minerai en surface , il faut résoudre des problèmes " théoriques " ressortissant de la mécanique .

4.2.3.3. Les affaires militaires

Pour résoudre les problèmes " technologiques " posés par le développement de l' " art de la guerre " , il est nécessaire d'acquérir les connaissances " théoriques " suivantes :

1. Pour comprendre le processus interne de mise à feu dans une arme , il faut étudier le phénomène de la compression et de l'extension des gaz (un problème pour la physique) et celui du mouvement de recul provoqué par sa mise à feu — la loi de l'action et de la réaction — : une autre tâche " théorique " pour la physique .
2. Pour combiner la stabilité et la légèreté des armes , il faut étudier la résistance des matériaux et contrôler leur durabilité . Un tel problème " théorique " ne peut être résolu qu'en faisant appel à la physique .
3. Pour améliorer les techniques de tir , il faut dresser des " tables de tir " dont la condition(essentielle)préalable est de posséder une

théorie de la trajectoire d'un projectile dans un milieu résistant .

4. Le problème de la trajectoire d'une balle dans le vide peut être résolu en étudiant la chute libre des corps sous l'influence de la force gravitationnelle.
5. Le problème de la trajectoire d'une balle dans l'air est une partie du problème du mouvement des corps dans un milieu résistant et de l'influence de cette résistance sur la vitesse du mouvement .
6. La déviation de la trajectoire réelle d'un projectile par rapport à sa trajectoire estimée est le résultat de la modification de la vitesse initiale du projectile , de la modification de la densité de l'atmosphère et de l'influence de la rotation de la Terre .

Tous ces problèmes (3. , 4. , 5. , 6.) sont des problèmes " théoriques " pour la physique .

4.2.4. Les thèmes principaux de la recherche en physique au cours de la période newtonienne

Les principaux thèmes de la recherche en physique , au cours de cette période , sont , selon Hessen , les suivants :

1. Le problème des machines mécaniques , des surfaces inclinées et les problèmes généraux de la statique (cette partie de la physique qui étudie les systèmes de points matériels soumis à l'action de forces lorsqu'elles ne créent aucun mouvement) ; ces problèmes ont été étudiés par Léonard de Vinci (la fin du XVI^e siècle) , Ubaldi (1577) , Galilée (1589-1609) , Cardan (milieu du XVI^e siècle) et Stevin (1587) .
2. La chute libre des corps et la trajectoire d'un projectile ont été étudiées par Tartaglia (les années trente du XVI^e siècle) , Benedetti (1587) , Piccolomini (1598) , Galilée (1589-1609) , Riccioli (1652) et l'Académie *del Cimento* (1649) .
3. Les lois de l'hydrostatique et de l'aérostatique , la pression atmosphérique , la pompe et le mouvement des corps dans un milieu

résistant ont été étudiés par Stevin , Galilée , Torricelli (premier quart du XVII^e siècle) , Pascal (1647-53) , Henrique (1650-3) , Robert Boyle (les années soixante-dix du XVII^e siècle) , l'Académie *del Cimento* (1657-73) .

4. Les problèmes de la " mécanique des cieux " et la théorie des marées ont été étudiés par Kepler (1609) , Galilée (1609-16) , Gassendi (1647) , Wren (les années soixante-dix du XVII^e siècle) , Halley (les années soixante-dix du XVII^e siècle) et Robert Hooke .

En comparant , écrit Hessen (1931 ,p.166) , la série des thèmes fondamentaux (traités par les physiciens de l'époque) avec les connaissances théoriques nécessaires en physique pour résoudre les problèmes technologiques impliqués par le développement des moyens de transport , de l'industrie minière et de la guerre , il devient clair que la sélection de ces problèmes en physique a essentiellement été déterminée par ces besoins de la technologie .

Le premier groupe de problèmes (1.) étudiés par les physiciens les plus éminents de l'époque concerne les problèmes théoriques en physique soulevés par le développement de l'industrie minière . Le second groupe de problèmes (2.) concerne les problèmes théoriques en physique soulevés par le développement de l'" art de la guerre " . Le troisième groupe de problèmes (3.) est de toute première importance pour ventiler et évacuer l'eau des galeries souterraines , pour la fusion du minerai , pour la construction de canaux et d'écluses , pour la construction de bateaux et pour la balistique . Enfin , le quatrième groupe de problèmes (4.) concerne les problèmes théoriques en physique soulevés par le besoin d'améliorer la navigation .

Au cours de cette période où domine le capital marchand , conclut Hessen (1931 ,p.167) , le développement des forces productives soulève des problèmes pratiques et exerce une grande pression sur la science pour qu'elle y apporte une solution .

4.2.5. Les thèmes principaux des *Principia* de Newton

Hessen considère qu'il vient de " démontrer " (presque formellement)

le lien entre le développement des forces productives et les principaux thèmes en physique (la sélection de l'objet) . Le développement des forces productives créait un besoin impérieux de solutionner ces problèmes théoriques et , qui plus est , de solutionner l'ensemble de ces problèmes (en physique terrestre et céleste) d'une façon synthétique . C'est la fonction des Principia de Newton (16) .

Les Principia exposent un ensemble de définitions , d'axiomes et de lois servant de fondement théorique et méthodologique à sa physique . Le premier livre expose des lois générales relatives au mouvement provoqué par l'action de forces centrales .

Ces lois de Newton , écrit-il (1931 , p.174) ,
représentent , en fait , une méthode pour résoudre , d'une
façon générale , la majorité des problèmes en mécanique .

Le livre deux est consacré au problème du mouvement des corps et traite d'un ensemble de problèmes reliés aux thèmes principaux de la recherche en physique à cette époque . Les trois premières sections traitent du mouvement des corps dans un milieu résistant et examinent la relation entre plusieurs cas de résistance et la vitesse du mouvement. Ces problèmes sont de toute première importance pour la balistique . La cinquième section est consacrée aux lois fondamentales de l'hydrostatique et aux problèmes des corps flottants. La même section traite de la pression des gaz et de la compression des gaz et des liquides . Ces questions touchent directement les problèmes technologiques soulevés par la construction de bateaux , de canaux et d'écluses , de pompes à eau et de l'équipement de ventilation . La sixième section concerne le problème du mouvement d'un pendule et de la résistance de l'air . Selon Hessen , le problème du pendule est de toute première importance pour déterminer la longitude — un problème technologique posé par le développement du transport maritime . Dans la septième section , Newton se livre à une étude du problème du mouvement des fluides . Ce problème théorique est directement lié aux problèmes technologiques soulevés par la construction de canaux et d'écluses et l'évacuation des eaux dans

les galeries souterraines . Dans la même section , Newton traite des lois régissant la chute des corps dans les milieux résistants (air et eau) . Ces questions touchent directement le problème de la trajectoire d'un projectile (la balistique) .

Le troisième livre des *Principia* intitulé " Le système du monde " , traite du mouvement des planètes , de l'orbite lunaire et de ses anomalies, de l'accélération provoquée par la force gravitationnelle et du problème des marées . Ce sont tous des problèmes primordiaux pour le développement du transport maritime .

Cet aperçu rapide du contenu principal des *Principia* , met en évidence la coïncidence parfaite entre les principaux thèmes traités par les physiciens de l'époque et le contenu principal de ce livre qui représente , en fait , une solution systématique proposée pour résoudre les principaux problèmes en physique . (Hessen , 1931 , p.176)

4.3. La forme de l'explication du cas Newton par B.M. Hessen

D'un point de vue méta-épistémologique , une explication se caractérise de deux façons : l'explication est une relation entre un explanans (ce qui explique) et un explanandum (ce qui est à expliquer) — peu importe la nature de cette relation ou des éléments composant l'explanans ; 2. l'explanandum prétend rejoindre le niveau des faits empiriques .

L'explanandum dans l'explication hessenienne est , comme nous l'avons montré , le choix des thèmes principaux traités par les physiciens de l'époque et la solution synthétique qu'en propose Newton dans ses *Principia* . L'explanans correspond 1. à la thèse (t_6) de son explicandum — la thèse (t_3^b) empruntée à l'explicandum de la DSS proposé par Boukharine — et 2. aux détails historiques de l'époque newtonienne (les circonstances particulières en présence) .

1. la thèse (t_6) selon laquelle la pratique de production rencontre dans son développement des problèmes technologiques , exigeant la solution de problèmes " théoriques " que la science est encline à trouver .
- L'EXPLANANS
2. Les tableaux 2.1. (le développement des forces productives) , 2.2. (les problèmes technologiques posés par le développement des forces productives) et 2.3. (les prérequis théoriques nécessaires en physique pour résoudre ces problèmes technologiques).

L'EXPLANANDUM

Les tableaux 2.4. (les thèmes principaux de la recherche en physique à cette époque) et 2.5. (les thèmes principaux des *Principia* de Newton .

Maintenant que nous avons posé les différentes composantes de l'explication hessenienne et sa forme , nous mettrons en évidence les relations qui les unissent .

4.3.1. La relation entre le tableau 2.4. et le tableau 2.5. composant l'explanandum hessenien

Dans l'argumentation hessenienne , le lien entre le contenu (les principaux thèmes) des *Principia* et les problèmes technologiques soulevés par le développement des forces productives est en grande partie indirect : Newton tente d'apporter une solution synthétique , formulée de façon mathématique et abstraite , aux principaux problèmes traités par les physiciens de l'époque qui eux sont directement liés aux problèmes technologiques . Hessen présente les *Principia* comme une solution synthétique à divers problèmes traités indépendamment les uns des autres par les physiciens de l'époque . La relation entre le tableau 2.4. et le tableau 2.5. de l'explanandum hessenien est une relation logico-théorique . Cette relation a également un caractère historique dans la mesure où Newton lui-même tente effectivement d'apporter une

solution synthétique à ces problèmes — alors qu'au contraire , il ne prétend nullement (de façon explicite) apporter une solution " théorique " aux problèmes technologiques de son époque .

4.3.2. La relation entre le tableau 2.3. de l'explanans et le tableau 2.4. de l'explanandum

La relation entre les problèmes théoriques posés par le développement de la technologie (2.3.) et les thèmes principaux de la recherche en physique à cette époque (2.4.) est une relation logico-théorique qui, tout en n'ayant aucun fondement historique , est présentée par Hessen comme ayant un caractère historique . Que certaines connaissances soient théoriquement requises (c'est-à-dire logiquement pré-supposées) pour résoudre un problème technologique est une constatation de nature logico-théorique . Mais , que Léonard de Vinci , Galilée ou Stevin traitent explicitement de ces prérequis théoriques en voulant ainsi résoudre consciemment les problèmes technologiques de l'époque est une constatation de nature historique . Pour établir la thèse historique , il ne suffit pas de retrouver ces prérequis dans les thèmes principaux traités par les physiciens de l'époque . C'est pourtant là la base de l'argumentation de Hessen .

En fait , Hessen confond une relation logique et une relation historique . Un physicien russe en 1931 peut très bien montrer que selon la théorie physique de sa propre époque , les problèmes technologiques d'une époque antérieure présupposent logiquement certaines connaissances théoriques pour être résolus " théoriquement " . Mais , pour imputer aux savants de cette époque antérieure la conscience de ces implications, il faut également leur imputer une théorie physique qui , historiquement , n'apparaîtra que beaucoup plus tard . Hessen , ne se plaçant pas dans la perspective d'un historien des sciences , ne nous livre aucun exposé de l'état " théorique " de la théorie physique à l'époque de Newton . A moins de commettre un anachronisme sérieux , Hessen est donc conduit à soutenir que la logique de la sélection de l'objet en science échappe

à la conscience des agents historiques — qu'elle se réalise malgré eux . La loi de développement historique de la science obéirait donc à la logique de la présupposition — nous ne sommes plus très loin de Hegel pour lequel " Le réel est rationnel et le rationnel est réel " .

4.3.3. La relation entre le tableau 2.2. et le tableau 2.3.

Encore une fois , la thèse de Hessen est à l'effet que logiquement (selon la théorie physique en vigueur en U.R.S.S. en 1931) , la solution aux problèmes technologiques (2.2.) présuppose certaines connaissances en physique (2.3.) . Hessen ne cherche en aucune façon à montrer qu'historiquement , les physiciens de l'époque étaient conscients de ces présuppositions : le lien qu'il établit entre le tableau (2.2.) et le tableau (2.3.) est encore un fois purement logico-théorique .

4.3.4. La relation entre les améliorations technologiques nécessaires et les problèmes technologiques à l'intérieur du tableau(2.2.)

Le tableau (2.2.) des problèmes technologiques soulevés par le développement des forces productives est , en fait , un condensé de deux termes du raisonnement de Hessen . Ce tableau présente , d'une part , les améliorations technologiques nécessaires pour accroître le développement du transport , de l'industrie minière et des affaires militaires et , d'autre part , les problèmes technologiques que soulèvent ces mêmes améliorations . Ainsi , pour augmenter la vitesse et le tonnage des bateaux (les améliorations technologiques) , il faut améliorer leur qualité de flottaison , leur fiabilité , leur facilité de manoeuvre .

La relation entre les améliorations et les problèmes technologiques est une relation , encore une fois logico-théorique — sans caractère historique . Hessen ne cherche pas à montrer qu'historiquement , dans un grand nombre de chantiers maritimes de l'époque , dans telle ou telle mine ou chez tel ou tel fabricant d'armes , on cherchait effectivement à améliorer les qualités de flottaison ou le gouvernail de tel ou tel

navire , à augmenter la capacité productive ou la profondeur de telle ou telle mine ou à introduire un mécanisme plus perfectionné pour tel ou tel type d'armes à feu . Les problèmes technologiques sont présentés , par Hessen , comme des conséquences logico-théoriques de telle ou telle amélioration technologique .

4.3.5. La relation entre le tableau(2.1.) et le tableau (2.2.)

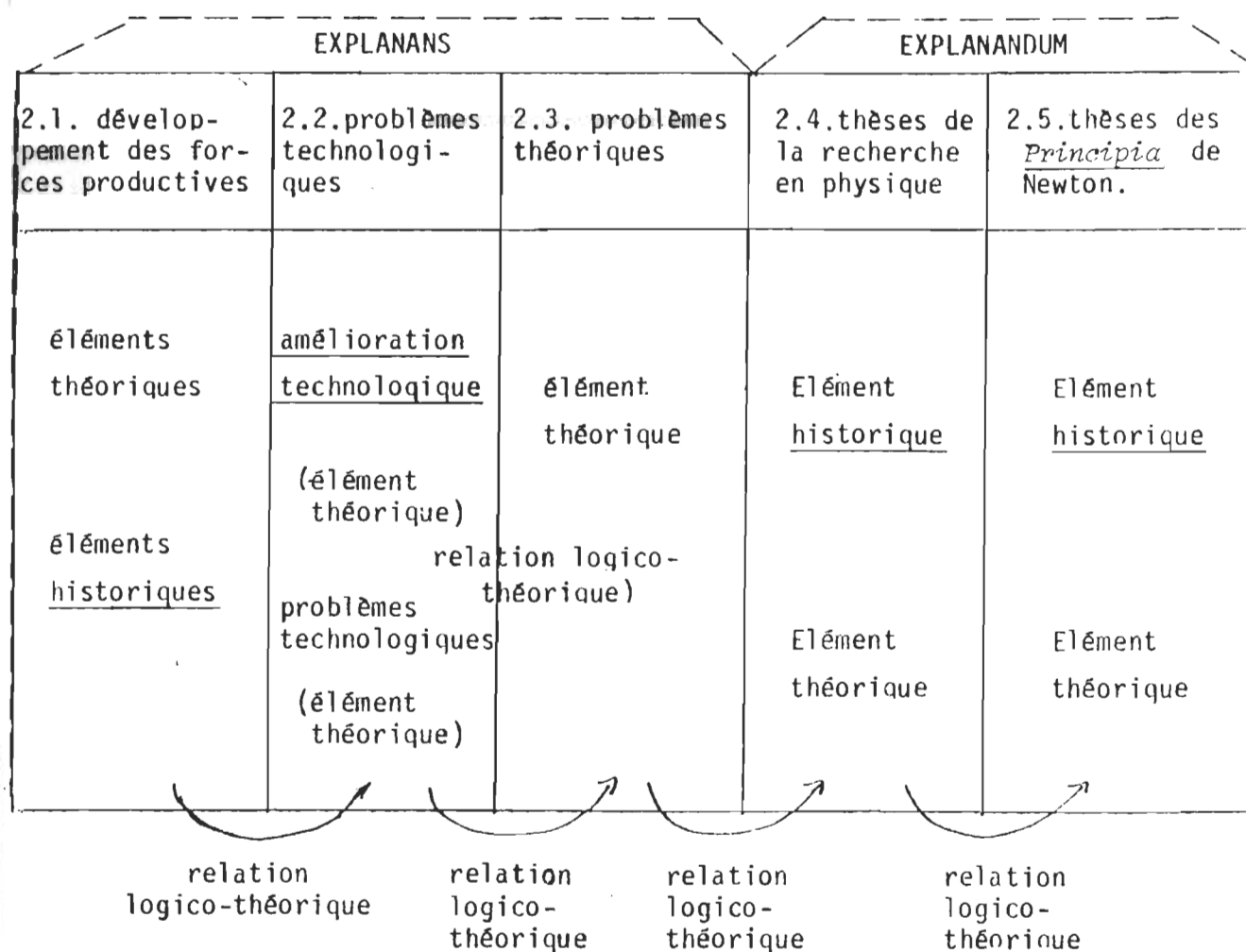
La relation entre le développement des forces productives (2.1.) et les problèmes technologiques (2.2.) est également une relation logico-théorique . Hessen ne cherche pas à montrer qu'historiquement des problèmes technologiques se sont posés à la suite du développement des forces productives . Hessen tire ces conséquences par pure déduction des thèses de Marx : pour que le transport maritime joue le rôle qui lui échoit théoriquement dans le stade de développement des forces productives que Marx appelle " capitaliste marchand et manufacturier " , cela implique que la vitesse et le tonnage des bateaux existants à l'époque soient augmentés .

4.3.6. La nature des éléments du tableau (2.1.)

Le tableau (2.1.) du développement des forces productives à l'époque de Newton comprend des éléments théoriques et des éléments historiques. Les développements qui touchent la navigation et les mines sont présentés , par Hessen , comme des conséquences logiques du passage du stade féodal au stade capitaliste marchand et manufacturier . A aucun endroit, Hessen n'essaie de montrer qu'historiquement ce fut le cas . Il n'en va pas de même pour les développements des " affaires militaires " : Hessen nous présente , en effet , un court historique de l'introduction de la poudre à canon dans les combats de l'époque . Il ne s'agit pas , pour Hessen , de montrer que c'est une conséquence logique du passage au stade capitaliste marchand et manufacturier mais bien que c'est un événement historique qui s'appuie sur des faits historiques : le siège de Cordoue , la prise de Gibraltar par Ferdinand IV , la guerre menée par Charles VIII en Italie , etc. .

4.3.7. Le schéma des relations entre les différents tableaux
de l'argumentation hessenienne

Nous sommes maintenant en mesure de dresser un schéma des différents éléments composant l'explication hessenienne du cas de Newton .



L'explication de Hessen combine des éléments théoriques et des éléments historiques : certains éléments comme l'introduction de la poudre à canon et des armes à feu dans les combats de l'époque (en 2.1.), les principaux thèmes des *Principia* de Newton (en 2.5.) sont ramenés par Hessen à des coordonnées spatio-temporelles — considérons-les comme des faits historiques ; tous les autres éléments de l'explication hessenienne sont présentés comme des conséquences logico-théoriques — et non comme des faits historiques . Les relations entre les tableaux (2.1.) et (2.2.) , (2.2.) et (2.3.) , (2.3.) et (2.4.) , (2.4.) et (2.5.) sont toutes des relations logico-théoriques . A aucun moment Hessen tente-t-il de montrer que ces relations logiques ont effectivement été perçues par les physiciens de l'époque . A ces relations logico-théoriques , Hessen donne une signification historique : par exemple (1931 , p.166) , " il devient clair que les problèmes en physique ont été fondamentalement déterminés par ces demandes " . S'il y a une coïncidence entre les problèmes technologiques de l'époque et les principaux thèmes en physique , on ne peut , pour autant , affirmer qu'historiquement , il y a effectivement eu une telle détermination . Et pourtant , Hessen a la prétention d'" expliquer " la sélection des principaux thèmes en physique à cette époque — son explanandum prétend rejoindre les faits empiriques (ou historiques) .

Quel sens exactement , Hessen donne-t-il au terme " détermination " ? L'auteur ne dit rien sur ce sujet . Cependant , on peut chercher ailleurs , dans des communications d'autres conférenciers , si la signification de ce terme ne serait pas précisée davantage .

4.3.8. L'explication de la DSS chez Boukharine

Selon la thèse (t_3^b) , comme nous l'avons vu , le développement des forces productives (la pratique de production matérielle) rencontre des problèmes technologiques exigeant la solution de problèmes théoriques que la science est encline à trouver . Pour Boukharine , la DSS n'est qu'un aspect d'un rapport plus complexe entre la théorie (la science) et la pratique (la technologie) . Selon Boukharine , ce rapport est

dialectique (17) , c'est-à-dire un rapport d'interaction réciproque dont l'élément déterminant est la pratique (18) . La pratique fournit à la théorie les problèmes que cette dernière doit résoudre et les solutions proposées agissent en retour en " rationalisant " la pratique . Ce rapport dialectique entre la théorie et la pratique , Boukharine lui donne également une signification historique : à son avis , dans toutes les formes de société , on retrouve toujours ce rapport mais sous des modalités différentes ——— Boukharine appuie cette thèse sur un court historique comparant les rapports de la théorie à la pratique dans les sociétés égyptienne , grecque et capitaliste (marchande et industrielle) .

Dans ce rapport , la pratique est " déterminante " car c'est le critère de la vérité d'une théorie (19) . Autrement dit , les réalisations technologiques de la société sont la garantie de l'objectivité de la connaissance scientifique . Boukharine transforme , nous le disions , une thèse historique de Engels sur l'origine de la science en une thèse épistémologique : les idées scientifiques qui sont issues de la pratique et la rationalisent sont " vraies " .

On trouve une précision supplémentaire sur le sens du terme " détermination " dans un texte de M. Rubinstein intitulé " *Relations of Science, Technology and Economics under Capitalism and in the Soviet Union* " . Rubinstein compare le rapport " dialectique " entre la science et la technologie à un rapport réciproque de " cause à effet " puis semble revenir sur son affirmation en spécifiant que les termes " cause " et " effet " ne sont pas tellement appropriés pour décrire cette relation(20). Si Rubinstein refuse d'identifier ce rapport à un rapport de " cause à effet " , il n'en demeure pas moins qu'il le traite comme tel . Ainsi , selon le principe de causalité , si A (la cause) est absente alors B (l'effet) ne se produira pas . Dans le sens de cette logique , Rubinstein affirmera que , dans le système capitaliste et , de façon plus manifeste , dans le système capitaliste monopoliste , lorsqu'on empêche les améliorations technologiques (pour des raisons de profit et de rentabilité) , on stoppe du même coup le progrès scientifique (21) .

Bien qu'on se refuse donc , à identifier explicitement la DSS à un rapport de cause à effet , pratiquement on utilise ce concept comme s'il s'identifiait à un tel rapport : par exemple , Hessen (1931 , p.161 et p.164) affirme ce qui suit :

Le pompage de l'eau hors des mines et les équipements indispensables à ce pompage , spécialement dans le cas de la pompe à piston , rendent nécessaires (nous soulignons) une recherche théorique plus poussée dans les domaines de l'hydrostatique et de l'aérostatique .

En conséquence (nous soulignons) , Torricelli , Henrique et Pascal se sont occupés des problèmes de l'élévation des liquides dans des tubes et de sa relation à la pression atmosphérique .

ou encore ,

Le problème de la trajectoire d'un projectile dans le vide peut être résolu par l'étude du mouvement en augmentation progressive de la chute libre d'un corps sous l'influence de l'attraction gravitationnelle . Naturellement donc (nous soulignons) , Galilée attachait beaucoup d'importance à l'étude de la chute libre des corps .

Ce que laissent " sous-entendre " ces citations est que Torricelli , Henrique , Galilée et Pascal se sont occupés de certains problèmes " parce que " , c'était des problèmes reliés à la technologie .

4.4. L'autre versant de l'explication hessenienne

Comme nous l'avons souligné à plusieurs reprises , l'entreprise de Hessen n' a pas que des prétentions " historiques " mais également des prétentions " épistémologiques " . Non seulement la science a-t-elle historiquement des origines technologiques (comme le soulignait Engels) mais , épistémologiquement , de telles origines sont la garantie de l'objectivité d'une théorie scientifique , de sa " vérité " . C'est pourquoi Hessen distinguera deux parties à l'intérieur des *Principia* : une partie " scientifique " dont l'origine et le but sont le perfectionnement de la technologie et une autre partie " non-scientifique " dont

l'origine et la fonction sont assez différentes . Afin de préciser cette différence épistémologique , Hessen doit faire intervenir de nouveaux concepts dans son explicandum .

4.4.1. Les ajouts de Hessen à son explicandum

Hessen apporte d'abord des précisions sur la signification de la thèse (t_3) de la composante (T_1) de son explicandum selon laquelle l'infrastructure économique de la société conditionne ou détermine sa superstructure politico-juridique et idéologique . De l'avis de l'auteur, nous aurions tort de croire que Marx et Engels se font une conception " mécaniste " de la " détermination par l'économique " (22) : ils reconnaissent , en effet , l'influence que peuvent exercer sur la société et sur les individus les diverses superstructures (politique , juridique, philosophique , religieuse , etc.) . Posons une nouvelle thèse (t_3a) .

(t_3a) : La détermination par l'économique n'est pas " mécanique " : bien que le facteur déterminant est l'infrastructure économique , la superstructure est également un facteur opérant .

Cette modification en apparence mineure de la thèse (t_3) entraîne cependant des conséquences sur son explication du cas de Newton ainsi devenue incomplète . Dans son explicitation , Hessen n'a pas tenu compte de l'influence de la superstructure se manifestant dans les Principia dont des thèmes ne sont pas issus du besoin d'améliorer la technologie . Hessen doit donc compléter son explication .

4.4.2. Les ajouts de Hessen à son explication

Pour compléter son explication des Principia , Hessen brosse quatre tableaux supplémentaires (6 , 7 , 8 et 9) décrivant la superstructure à l'époque de Newton afin de voir si certaines de ses idées n'y trouveraient pas leur origine .

4.4.2.1. Le tableau 6 : la lutte des classes

Au cours de la période de passage du stade féodal au stade capitaliste (marchand et manufacturier) , la classe sociale des marchands et des manufacturiers (la classe bourgeoise) est en lutte pour le pouvoir politique contre la classe dominante , l'aristocratie féodale . Pour Hessen , les points tournants dans cette lutte sont : 1. la Réforme en Allemagne ; 2. les révolutions politiques anglaises de 1649 et de 1688 ; 3. la révolution française de 1789 . Newton qui est mort en 1727 , appartient naturellement au second point tournant : les révolutions anglaises. Ces révolutions , au contraire de la révolution française qui allait consacrer la défaite de l'aristocratie , permirent à l'aristocratie anglaise d'arriver à un compromis politique avec la bourgeoisie . Ces révolutions ont bien sûr l'allure de guerres religieuses plutôt que de révolutions bourgeoises mais il ne faut pas , selon Hessen , s'y laisser prendre (23) .

4.4.2.2. Le tableau 7 : les tendances philosophiques

En plus de la lutte des classes , un autre facteur superstructural opérant dans la société à l'époque est l'idéologie philosophique . Hessen s'emploie à brosser un bref tableau des grandes tendances philosophiques de l'époque : 1. le " matérialisme " dont la paternité remonte à F. Bacon et qui a été réintroduit à l'époque de Newton par Hobbes , Tolland , Overton et Locke ; 2. le " sensualisme idéaliste " de Berkeley auquel on peut également associer H. Moore ; 3. la " philosophie morale " et déiste de Shaftesbury et de Bolingbrooke .

4.4.2.3. Le tableau 8 : les caractéristiques politiques de Newton

Hessen trace ensuite un portrait des grandes caractéristiques politiques de Newton . De par ses origines , sa fonction sociale et son " niveau de vie " , Newton appartient à la classe moyenne . Il est en rapport constant avec des philosophes comme Locke, Samuel , Clark et Bentley dont il partage certaines idées . Newton est de religion protes-

tante et ses vues politiques en font un partisan du parti " *Whig* " .

4.4.2.4. Le tableau 9 : les conceptions philosophico-religieuses dans les *Principia*

Selon Hessen , Newton ne réussit pas à développer à sa juste valeur la conception " mécaniste " de l'univers et de la " cause " en physique , c'est-à-dire qu'il ne développe pas (comme Descartes , par exemple) sa théorie dans la direction d'un système mécanico-matérialiste complet . En Angleterre , un tel système va à l'encontre de certains dogmes religieux . De ce fait , " déterminé " par son époque , Newton propose une conception mécanico-matérialiste fortement teintée d'idéalisme .

L'idée de base des *Principia* est que l'orbite d'une planète est le résultat de l'action combinée de deux forces : la force d'attraction du Soleil et la force d'inertie , l'impulsion originale . Chez Newton , cette impulsion originale est initiée par Dieu .

L'intervention de cette conception religieuse (le Dieu créateur) dans le système scientifique de Newton , n'est pas , comme on pourrait le croire , fortuite . Selon Hessen , les conceptions religieuses de Newton sont " organiquement " liées à ses conceptions " scientifiques " de l'univers , de la matière , du mouvement , du temps et de l'espace .

Dans une lettre au philosophe Bentley , Newton s'explique davantage sur cette intervention divine : Dieu est présenté comme le créateur et celui qui gouverne l'univers . Selon Hessen , l'intervention de ces conceptions religieuses dans le système newtonien découle de ses concepts physiques fondamentaux . Ainsi , Newton conçoit la " matière " comme quelque chose de complètement inerte — le " mouvement " n'y est pas un attribut de la matière . En conséquence , seule une force " extérieure " peut donc la mettre en mouvement .

Il est clair , écrit Hessen (1931 , p.187) ,
que cette conception du mouvement conduit inévitablement
Newton à introduire une force extrinsèque , en l'occurrence
Dieu .

De même , pour Newton , l' " espace " peut être séparé de la
" matière " : il forme une espèce de réceptacle indépendant des corps
qui l'occupent . Pour expliquer la nature de ce réceptacle , Newton
s'inspire largement de H. Moore pour qui l'espace est un sens de Dieu.
La physique newtonienne , selon Hessen , débouche donc nécessairement
sur une " théologie idéaliste " .

4.4.2.5. La signification épistémologique de l'intervention des conceptions philosophico-religieuses de Newton dans son système scientifique

Hessen s'applique ensuite à montrer que les conceptions philosophi-
co-religieuses de Newton ne sont pas " matérialistes " et que , par
conséquent , on doit les considérer comme " fausses " . En fait , Newton
s'oppose à la conception " matérialiste " de l'espace , du mouvement et
de l'univers (24) selon laquelle le " mouvement " est un attribut de la
matière et l' " espace " est une forme d'existence de la matière . Les
développements récents en physique montrent , selon Hessen , que les
conceptions de Newton sont " fausses " (25) .

Dans la mesure , écrit Hessen (1931 , p.190) , où le
contenu principal des *Principia* est issu des besoins de l'éco-
nomie et de la technologie de l'époque et que les lois du mou-
vement des corps matériels y sont étudiées, ce livre fait montre
d'un sain matérialisme .

Cependant , les défauts majeurs des conceptions philosophiques de
Newton dont nous avons parlé plus haut , de même que son détermi-
nisme mécaniste très limité , non seulement l'empêcheront de dé-
velopper plus avant ces éléments matérialistes mais encore le
contraindront à les reléguer à l'arrière-plan de sa conception
théologico-religieuse de l'univers .

4.4.3. L'explication de ce qu'on ne trouve pas chez Newton

Hessen ne se limite pas à expliquer le contenu autant matérialiste qu'idéaliste des *Principia* mais également pourquoi on n'y trouve pas , par exemple , la loi de la conservation de l'énergie formulée par Carnot (26) . Selon Hessen , c'est la conception newtonienne du mouvement qui est à l'origine de cette absence . Etant donné que , pour Newton , la seule forme de mouvement est le mouvement mécanique , il ne pouvait même pas concevoir le problème de la transformation d'une forme de mouvement en une autre — ce problème allait permettre à Carnot , selon Hessen , de découvrir la loi de la conservation de l'énergie .

Jusqu'ici , écrit-il (1931 , p.193) , la physique s'est toujours restreinte à l'étude d'une seule forme de mouvement , la forme mécanique , et , comme nous l'avons vu , c'est une caractéristique de la physique newtonienne .

On ne saurait cependant en tenir rigueur à Newton , car il ne connaissait pas la " machine à vapeur " , c'est-à-dire que le développement des forces productives , à son époque , ne l'a pas contraint malgré lui — comme ce fut le cas pour Carnot — à étudier cette machine (27) . Au temps de Newton , les seules machines connues étaient des machines mécaniques simples . Cela s'explique du fait que le capital marchand dominait à l'époque et que l'amélioration des moyens de production ne représentait pas , pour lui , une source aussi appréciable de profit que le commerce . L'époque capitaliste industrielle à laquelle appartient Carnot , au contraire , verra dans la réduction des coûts de production — par l'amélioration des moyens de production — la source principale de l'augmentation du profit . Le problème technologique principal de cette époque ultérieure est de trouver le " moteur universel " . Or , c'est la machine à vapeur qui , historiquement , joua ce rôle et , c'est pourquoi , le besoin de la perfectionner se fit sentir si fortement au cours de la révolution industrielle . La thermodynamique est née , à cette époque , de l'étude de la machine à vapeur (28) . Comme le fonctionnement de cette machine repose sur le principe de la trans-

formation du mouvement " thermique " en mouvement " mécanique " , le problème de la transformation d'une forme d'énergie en une autre devint crucial . La loi de la conservation de l'énergie formulée par Carnot n'est ni plus ni moins que la solution à ce problème(29) . Hessen en conclut (1931 , p.203) :

Que Newton ne se soit pas intéressé et n'ait pas résolu le problème de la conservation de l'énergie ne remet aucunement en cause son génie . Les grands hommes , peu importe l'étendue de leur génie , ne peuvent s'intéresser et trouver la solution qu'à des problèmes soulevés , à leur époque , par le développement des forces productives et des rapports de production .

L'idée de Hessen selon laquelle l'histoire de la science obéit à une logique de développement qui échappe complètement au contrôle des agents historiques , ne saurait mieux s'exprimer que dans cette dernière citation .

4.4.4. Le tableau méta-épistémologique complet de l'explicitation et de l'explication de Hessen

Nous sommes maintenant en mesure de dresser le tableau méta-épistémologique complet de l'explicitation et de l'explication de la DSS par Hessen .

TABLEAU XI
LE TABLEAU META-EPISTEMOLOGIQUE COMPLET DE L'EXPLICITATION ET DE L'EXPLICATION DE LA DSS CHEZ B.M. HESSEN

PRE-EXPLICANDUM	ASSISES THEORIQUES			EXPLICANDUM		
				PREMIERE EXPLICATION	DEUXIEME EXPLICATION	TROISIEME EXPLICATION
<p>K. Marx</p> <p>Préface à la Critique de l'Economie Politique</p> <p>L'Ideologie Allemande</p>	<p>explicitation 0)</p> <p>(explicitation 1)</p> <p>T^b: la thèse de Boukharine sur le rapport entre la théorie et la pratique</p>			1. <u>ENONCES GENERAUX</u>	1. <u>ENONCES GENERAUX</u>	1. <u>ENONCES GENERAUX</u>
	PRE-EXPLICANDUM	ASSISES THEORIQUES	EXPLICANDUM	<p>T₁ (reprise intégrale)</p> <p>/ t₁ , t₂ , t₃ /</p> <p>/ t₄ , t₅ /</p> <p>/ t₇ , t₈ , t₉ /</p> <p>T₂ (ajout de précision)</p> <p>t₆</p>	<p>/ t_{3a} /</p> <p>/ t₇ /</p> <p>/ t₉ /</p> <p>/ t₆ /</p> <p>2. <u>REGLES EPISTEMOLOGIQUES</u></p> <p>R₁: Les conceptions issues des besoins économiques et technologiques sont <u>matérialistes</u> et <u>vraies</u></p> <p>R₂: Les conceptions non-issues des besoins économiques et technologiques sont <u>idéalistes</u> et <u>fausses</u></p>	
	F. Engels	explicitation 0	t ₁ ^b			
	Dialectique de la nature	explicitation 1	t ₂ ^b			
		épistémologique de la sélection de l'objet	t ₃ ^b			
(T ^r : la thèse de Rubinstein sur l'interprétation de ce rapport en termes de cause et d'effet)				3. <u>CIRCONSTANCES HISTORIQUES</u>	3. <u>CIRCONSTANCES HISTORIQUES</u>	3. <u>CIRCONSTANCES HISTORIQUES</u>
				<p>P₁: la période de Newton = passage du stade féodal au stade capitaliste marchand</p> <p>Tab₁: le développement des forces productives</p> <p>Tab₂: les problèmes technologiques</p> <p>Tab₃: les problèmes théoriques</p>	<p>Tab₆: le développement des rapports de production (la lutte des classes)</p> <p>Tab₇: les tendances philosophiques (idéologie)</p> <p>Tab₈: le portrait politique de Newton</p>	<p>P₂: la période de Carnot = passage du stade capitaliste marchand au stade capitaliste industriel</p> <p>Tab₁₀: le développement des forces productives</p> <p>Tab₁₁: les problèmes technologiques</p>
				4. <u>CE QUI EST A EXPLIQUER</u>	4. <u>CE QUI EST A EXPLIQUER</u>	4. <u>CE QUI EST A EXPLIQUER</u>
				<p>Tab₄: les thèmes de la recherche en physique</p> <p>Tab₅: les thèmes des <u>principia</u></p>	<p>Tab₉: les conceptions philosophico-religieuses (idéologiques) dans les <u>principia</u></p>	<p>Tab₁₂: l'apparition de la thermodynamique et la loi de la conservation de l'énergie de Carnot</p>

Les éléments déjà compris dans le quatrième tableau méta-épistémologique n'ont pas besoin d'être présentés à nouveau : ce sont le pré-explicandum , la composante (T^b) des assises théoriques et les composantes (T_1) et (T_2) de l'explicandum .

La composante (T^r) des assises théoriques est la thèse de Rubinstein donnant une signification " historique " (en termes de " causalité ") au rapport " dialectique " (action réciproque) entre la théorie (la science) et la pratique (la technologie) — cf. 3.9. . Grâce à cette composante (T^r) , nous pouvons mettre en évidence un changement dans la signification donnée au pré-explicandum original formulé par Engels . Nous avons montré comment cette interprétation , en termes de " causalité " de la DSS , même si elle n'est pas avouée explicitement , est quand même appliquée à l'analyse que même Hessen des Principia et de l'apparition de la thermodynamique . Cette correspondance est indiquée par la flèche pointillée entre (T^r) et (t_6) dans le tableau .

L'explicandum hessenien comprend trois explications successives composées d'énoncés généraux , de circonstances historiques (formant conjointement les explanans) et de " tableaux " représentant ce qui est à expliquer (l'explanandum) . La première explication consiste à appliquer la thèse (t_9) (encerclée dans le tableau) — la périodisation marxienne de l'histoire des sociétés de classes — à l'époque de Newton : la composante (P_1) ; à cette application , s'ajoute celle de la thèse (t_6) (encerclée dans le tableau) aux éléments (Tab_1) , (Tab_2) , (Tab_3) , (Tab_4) et (Tab_5) comme celle d'une loi générale à des cas particuliers . La thèse (t_6) définit , d'une façon générale , la relation entre les éléments / (Tab_1) , (Tab_2) , (Tab_3) / (faisant partie de l'explanans) et les éléments / (Tab_4) , (Tab_5) / (faisant partie de l'explanandum) . Cette thèse (t_6) , comme nous l'avons vu , est inspirée de la thèse (t_3^b) de Boukharine (ce qui est indiqué par une flèche pointillée dans le tableau) . La faiblesse de cette explication comme nous l'avons montré , réside

dans le fait que nous n'avons aucune base historique nous assurant que les circonstances historiques invoquées dans l'explanans sont réellement " historiques " . Hessen ne se livre pas à la recherche de l'historien établissant que (Tab₂) et (Tab₃) peuvent recevoir des coordonnées spatio-temporelles .

Hessen , dans un second temps , voudrait expliquer (Tab₉) , c'est-à-dire les conceptions philosophico-religieuses dans les Principia (l'explanandum) , à l'aide des thèses (t_{3a}) et (t₇) et des circonstances historiques (Tab₆) , (Tab₇) et (Tab₉) — ces thèses et ces " tableaux " formant conjointement l'explanans de la seconde explication . La thèse (t_{3a}) est une " nuance " apportée par Hessen à la thèse (t₃) énoncée au cours de sa première explication — ceci est indiqué par une flèche dans le tableau entre (t₃) et (t_{3a}) . Hessen s'engage dans la voie d'un matérialisme " non-mécanique " en admettant que la superstructure est également un facteur opérant dans l'histoire de la société . Ainsi , la superstructure philosophico-religieuse dominante à l'époque newtonienne serait à l'origine des conceptions philosophico-religieuses contenues dans les Principia .

Hessen est maintenant forcé de distinguer entre deux types de " détermination sociale " : celle de l'infrastructure et celle de la superstructure . Hessen s'engage alors dans la voie de l'épistémologie . Ceci explique que , dans sa deuxième explication , il fait intervenir des règles épistémologiques (R₁) et (R₂) . Ces règles distinguent la position matérialiste de la position idéaliste , la vérité de la fausseté et la science de l'idéologie . Selon ces règles épistémologiques, est " scientifique " ce qui est issu de et ce qui répond aux besoins de l'infrastructure et est " idéologique " ce qui résulte de l'influence de la superstructure . Bien que Hessen confonde ces règles épistémologiques avec des lois historiques , il est clair que (R₁) et (R₂) n'expliquent pas l'apparition historique des conceptions philosophico-religieuses de Newton (comme le font (t_{3a}) et (t₇)) , mais distinguent plutôt deux types de contenu , de " nature " philosophiquement différentes , dans les Principia : le scientifique et l'idéologique .

La troisième explication concerne la thermodynamique et la loi de la conservation de l'énergie formulée par Carnot — l'explanandum (Tab₁₂) de cette explication . Hessen applique à nouveau les thèses (t₉) et (t₆) (comme dans sa première explication) mais à une époque différente : le capitalisme industriel de l'époque de Carnot (P₂) . A l'aide de ces thèses et des circonstances historiques (Tab₁₀) et (Tab₁₁) — formant conjointement l'explanans — , Hessen voudrait expliquer l'apparition de la thermodynamique et la formulation de la loi de la conservation de l'énergie . Cette dernière explication montre avec évidence comment Hessen se sert de la relation " dialectique " entre la théorie (la science) et la pratique (la technologie) comme d'une relation de cause à effet : si la cause est absente alors il n'y a pas d'effet . Sur la base de cette explication , nous pouvons affirmer que si Newton n'avait pas été " déterminé " par les besoins technologiques de son époque , alors il n'aurait pas pu formuler ses Principia — tout comme , à son époque , il n'a pas trouvé la loi de la conservation de l'énergie car l'amélioration des moyens de production industriels n'était pas une source appréciable de profit au cours du stade capitaliste marchand et manufacturier . Hessen utilise son concept de la DSS , comme s'il s'agissait d'une condition nécessaire et suffisante pour expliquer la formulation d'une théorie scientifique — ce qui correspond à la définition rigoureuse de la " cause " .

4.5. Conclusion

Dans le présent chapitre , nous avons insisté sur la confusion de Hessen entre des relations logico-théoriques et des relations historiques . Les problèmes théoriques logiquement présumés , selon Hessen , par le développement de la technologie au temps de Newton , ne correspondent pas nécessairement aux problèmes que les savants de l'époque cherchaient consciemment à résoudre . Exception faite d'une lettre de Newton , Hessen ne cherche en aucune façon à établir historiquement que ces savants étaient conscients de ces problèmes ou qu'ils s'intéressaient

d'une quelconque façon au développement de la technologie . L'auteur se limite à montrer la relation de présupposition (logico-théorique) entre la solution de certains problèmes traités par les physiciens de l'époque et des problèmes théoriques impliqués (selon Hessen) par le développement de la technologie .

Dans l'argumentation de Hessen cependant , cette relation de présupposition joue le rôle d'un véritable facteur historique expliquant la production (cause à effet) des théories scientifiques de l'époque . Hessen affirme à plusieurs reprises que , si les savants se sont intéressés à certains problèmes particuliers , leur trouvant ainsi des solutions , c'est parce que la résolution de ces problèmes théoriques était présupposée par le développement des forces productives . La thèse hessenienne énonce que les théories scientifiques de l'époque auraient été produites pour répondre aux besoins de la technologie .

Nous avons parlé d'une " confusion " dans la mesure où Hessen est ainsi conduit (nous semble-t-il) à commettre un anachronisme sérieux, c'est-à-dire à imputer aux savants des XVI^e , XVII^e et XVIII^e siècles, des connaissances équivalentes à celles d'un physicien du XX^e siècle , nécessaires pour saisir les implications technologiques de leurs anciennes théories . Mais comme nous l'avons montré en fin de chapitre (cf. 4.4.3.) , Hessen évite cette " confusion " en posant que les savants de l'époque sont contraints malgré eux (inconsciemment) de trouver des solutions aux problèmes théoriques soulevés par le développement des forces productives . Il vaudrait donc mieux parler maintenant d'une " identification " (et non d'une " confusion ") entre des relations logico-théoriques et des conditions historiques de la production des théories scientifiques . En posant une telle isomorphie , Hessen est en mesure d'établir une relation directe (sans l'intermédiaire des savants) entre les théories scientifiques et les conditions " matérielles " de l'économie et de la technologie .

Cependant , si des idées , du simple fait d'être exprimées , s'attachent d'une certaine " matérialité " , pouvant ainsi devenir " sociales " , elles n'ont pas , pour autant , la possibilité de produire directement (sans intermédiaire) des effets concrets comparables à ceux produits par une machine à vapeur (par exemple) . Les réalisations technologiques et les théories scientifiques , dirons-nous , n'appartiennent pas au même niveau de réalité . C'est pourquoi , d'ailleurs , Hessen soutiendra (au contraire d'Althusser) que la science relève de la superstructure de la société et non de son infrastructure , même si les solutions scientifiques aux problèmes technologiques contribuent à développer les forces productives . Mais , pour soutenir que la technologie et les théories scientifiques peuvent agir directement l'une sur l'autre , ne faut-il pas également supposer que les deux appartiennent au même niveau de réalité ? En fait , pour soutenir une telle thèse , Hessen doit transformer (passant ainsi d'un niveau de réalité à un autre) le développement de la technologie en des " problèmes théoriques " et c'est la nature de cette " transformation " qui est ici en cause . Hessen ne montre pas que sa transformation " logique " a également un caractère " historique " .

Bien que la fabrication ou le fonctionnement d'une machine puissent impliquer logiquement un certain principe physique (au sens , par exemple , où la machine à vapeur implique le principe de la transformation du mouvement thermique en mouvement mécanique) , on ne peut cependant pas dire que cette machine a été produite par ce principe . De même , les problèmes théoriques logiquement impliqués par le développement de la technologie ne peuvent pas agir , par eux-mêmes , comme des " forces " réelles contraignant les savants à les résoudre . Autrement dit , des problèmes théoriques logiquement impliqués par le développement de certaines techniques ne peuvent pas (sans tomber dans l'hégélianisme) jouer le rôle de " cause efficiente " (selon la distinction célèbre d'Aristote) dans la production de théories scientifiques . L'idée de Engels , reprise par Boukharine , est à l'effet que la production des théories scientifiques (la science) répond originalement à des fins sociales , qu'elle a pour but de développer les forces productives .

Si une forme de " causalité " est impliquée par cette conception de la DSS , c'est une " cause finale " et non une " cause efficiente " . Et pourtant Hessen parle de la DSS comme s'il s'agissait d'une cause " efficiente " .

Une " cause finale " est insuffisante, à elle seule , pour expliquer la production des théories scientifiques . Ainsi , si la présence de la cause produit nécessairement l'effet (la cause efficiente) , le simple fait de répondre à un but n'entraîne pas nécessairement la réalisation de ce but (la " cause finale ") . Le simple fait d'être une solution proposée pour résoudre un problème technologique n'est pas suffisante pour conclure qu'elle réussira nécessairement à le résoudre . Autrement dit , l'origine technologique d'une idée n'est pas suffisante pour garantir qu'elle donnera lieu automatiquement à des réalisations technologiques . Si la science visait , originalement , à répondre à un besoin social , cela ne signifie pas qu'elle réussira toujours à remplir sa fonction sociale . C'est pourquoi , même Newton , comme le souligne Hessen , qui a trouvé la solution (semble-t-il) à de nombreux problèmes technologiques, énonce quand même d'autres conceptions qui dérogent complètement de la fonction que devrait remplir toute théorie scientifique . Ces idées " erronées " de Newton ne peuvent , selon Hessen , être considérées comme " scientifiques " car elles trouvent leur origine dans la superstructure de la société .

De cette explication des erreurs de Newton , on peut tirer deux conséquences . D'une part , même si Newton est un savant engagé dans une institution exerçant une fonction sociale (contribuant ainsi malgré lui à la résolution de problèmes technologiques) , ce n'est pas suffisant pour garantir qu'il produira nécessairement des théories " scientifiques " . Un même savant peut formuler , en même temps , des idées impliquées par des problèmes technologiques et d'autres qui sont sans rapport avec ces problèmes. Ce sont donc bien les idées elles-mêmes (et non les savants) qui sont dans un rapport direct avec le développement de la technologie et , à ce titre , ce rapport ne peut être que

logico-théorique ——— nécessitant une " transformation " similaire à celle du développement de la technologie en des problèmes théoriques dont peuvent s'occuper les savants . Cette " transformation " logico-théorique ne peut jouer le rôle de " cause efficiente " dans l'explication de la production des théories scientifiques . D'autre part , si l'institution scientifique peut ne pas toujours remplir sa fonction sociale , il est clair que le concept de la DSS dont il est question chez Hessen est une détermination sociale de la science idéale . Autrement dit , il s'agit d'une " règle épistémologique " souffrant des exceptions sans être remise en cause et non d'une " loi historique " n'admettant pas de telles exceptions .

Cette identification entre l'ordre " logique " et l'ordre " historique " (si l'on peut dire) conduira Hessen à identifier le concept de science élaboré dans la perspective du Matérialisme historique avec le concept de science élaboré dans la perspective du Matérialisme dialectique , échappant ainsi au paradoxe althussérien dont nous parlions au chapitre précédent . Pour montrer cette seconde " identification " , revenons à Althusser et à l'ambiguïté à la base de son discours sur la science .

Si l'épistémologie althussérienne accorde relativement peu de place à la DSS , on peut dire que celle de Hessen , au contraire , lui en accorde trop ——— comme si la DSS pouvait expliquer , à elle seule , la production des théories scientifiques . Même si Althusser et Hessen s'inscrivent dans la même tradition intellectuelle (partant donc des mêmes pré-explicanda : Marx , Engels , Lénine , etc.) , ils aboutissent respectivement à une position " interniste " et à une position " externiste " . Il devient de plus en plus clair que le problème de la DSS n'est pas un problème opposant la tradition marxiste à d'autres traditions mais bien un problème opposant des " écoles de pensée " en épistémologie . Althusser et Hessen ne partagent pas les mêmes conceptions méta-épistémologiques .

Le premier Althusser conçoit son objet (la science) comme un discours " vrai " et sa pratique comme une pratique " philosophique " établissant des distinctions théoriques : la démarcation entre le " scientifique " et l' " idéologique " . Sa conception de sa pratique le conduit donc à tracer une telle ligne de démarcation entre la science et des éléments de même " nature " (théorique) composant la superstructure de la société — les pratiques théoriques idéologiques . Althusser s'inscrit ainsi dans la perspective du Matérialisme dialectique . Il s'engage cependant dans une confusion similaire à celle de Hessen , en voulant " traduire " (transformer) ses distinctions théoriques dans le langage du Matérialisme historique : la " coupure épistémologique " aurait ainsi pour effet de détacher la science de l'unité de la superstructure et de l'infrastructure , en lui accordant la possibilité d'une histoire relativement autonome . Les liens logico-théoriques entre les solutions scientifiques et les problèmes purement théoriques , de même que ceux entre les solutions pré-scientifiques et les intérêts extra-théoriques jouent alors le rôle de véritable " cause efficiente " expliquant , dans le premier cas , la production de théories scientifiques et , dans le second cas , la production de théories idéologiques .

Les conceptions méta-épistémologiques de Hessen sont plus difficiles à cerner . Même s'il veut intervenir dans le champ de l'histoire des sciences , Hessen est avant tout un " philosophe des sciences " . Explicitement , il dit s'inscrire dans la perspective du Matérialisme historique et concevoir son objet (la science) comme un discours exerçant une fonction sociale — une extension théorique de la pratique permettant le développement des forces productives . Il conçoit donc sa pratique comme une pratique d'historien mettant en évidence un lien " historique " (cause à effet) entre la société et la science . Afin que la science devienne un objet possible pour le Matérialisme historique , Hessen doit l'intégrer dans l'unité de la superstructure et de l'infrastructure : à cause de sa " nature " " idéelle " (une " forme de conscience ") , la science relève de la superstructure de la

société. Cependant, la pratique effective de Hessen s'apparente difficilement à celle d'un historien "professionnel" des sciences. Comme nous l'avons montré, cette pratique effective consiste à appliquer systématiquement la thèse épistémologique de Boukharine à un cas particulier de l'histoire des sciences — les données "historiques" très limitées ne servent, en fait, que de façon accessoire pour démontrer la thèse épistémologique de Boukharine .

La thèse de Boukharine posant que la pratique est déterminante ,est, en fait, un "critère de vérité" se rangeant parmi d'autres en épistémologie (par exemple, la théorie de la correspondance, la théorie de la cohérence , la théorie consensuelle , etc.). Sont considérées comme "vraies", les théories qui sont "pratiques". Les réalisations technologiques logiquement impliquées par les théories scientifiques servent de "critères" permettant d'évaluer leur correspondance plus ou moins fidèle à la réalité . Pour poser une telle distinction , Boukharine doit cependant se situer dans une perspective "philosophique" car , il n'est pas question ici des "conditions historiques" de production des techniques mais de la relation logique d'implication entre ces mêmes techniques et les théories qui en rendent la réalisation possible — la "vérité" hors de tout temps et de tout lieu . Si l'apparition historique de certaines techniques et de certaines théories peut être datée et située , des "implications logiques" entre les deux ne le peuvent pas — elles restent toujours les mêmes pour tout temps et pour tout lieu indépendamment qu'on les "découvre" ou pas . Hessen s'inscrit tout à fait dans cette perspective philosophique en départageant le contenu scientifique et le contenu idéologique des *Principia* de Newton . Se servant de la thèse de Boukharine comme d'un critère de vérité , Hessen pose que les conceptions newtoniennes dont l'origine est technologique sont " matérialistes " (donc "vraies" et "scientifiques") et que celles dont l'origine relève de la superstructure sont " idéalistes " (donc " fausses " et " idéologiques ") — il est à supposer ici qu'elles l'ont toujours été et le seront toujours (pour tout temps et pour tout lieu) . Hessen s'inscrit clairement ici dans la perspective du Matérialisme dialectique .

L' " origine technologique " des idées dont il est ici question concerne leurs conséquences technologiques et non les conditions historiques de leur production . Boukharine et Hessen s'engagent dans une confusion similaire à celle d'Althusser en voulant donner une signification " historique " à son " critère de vérité " . En transposant ainsi son " critère de vérité " élaboré dans la perspective du Matérialisme dialectique à la perspective du Matérialisme historique , Boukharine et Hessen font jouer à des " relations logiques " le rôle de véritables " causes efficientes " expliquant la production de théories scientifiques .

Le problème méta-épistémologique que soulève une épistémologie comme celle de Boukharine et de Hessen est évidemment celui de sa propre validation . Strictement parlant , leur discours épistémologique n'a pas une " origine technologique " (et ne conduit pas non plus à la résolution de problèmes technologiques) mais trouve plutôt son origine dans la superstructure . En conséquence , il faudrait considérer comme " faux " , au même titre que les conceptions " idéalistes " de Newton , leur conception de la science . Si le second Althusser aboutissait à une ambiguïté en reconnaissant , à la fois , que toute épistémologie est une " idéologie " mais que nous en avons néanmoins besoin pour acquérir des connaissances " vraies " sur la science , Boukharine et Hessen aboutissent à une " absurdité " . Strictement parlant , selon leur propre " critère de vérité " , il nous faut considérer leur discours épistémologique comme " faux " ou du moins comme n'ayant aucune prétention à la vérité .

CHAPITRE V

LA DETERMINATION SOCIALE DE LA SCIENCE CHEZ J.D. BERNAL5.0. Introduction

Autant par la qualité que la quantité de ses recherches , John Desmond Bernal est , avec Joseph Needham , un des représentants les plus éminents de l'école marxiste anglo-saxonne en philosophie et en histoire des sciences . Selon P.G. Werskey (1971) et Neal Wood (1959) , Bernal s'inscrit dans la nouvelle interprétation de la science et de son développement ouverte par le texte de Hessen analysé au chapitre précédent . Pour inclure ainsi Bernal dans l'école marxiste anglo-saxonne , Werskey et Wood se fondent sur deux critères : 1. l'adhésion explicite de Bernal aux grandes thèses fondamentales de la tradition marxiste et 2. sa nationalité anglaise et l'époque à laquelle il appartient .

Du point de vue du modèle de l'explicitation , le premier critère signifie que Bernal va chercher son pré-explicandum dans les écrits de la tradition marxiste (Marx , Engels , Lénine , etc.) . Mais , comme nous l'avons montré , dans une perspective méta-épistémologique , tout ce qu'une telle constatation nous permet de conclure est que Bernal appartient à la tradition marxiste — elle ne peut servir à déterminer son appartenance à une école " épistémologique " (l'école marxiste anglo-saxonne) . Althusser et Hessen partent tous deux d'un pré-explicandum commun (les écrits de Marx , de Engels , de Lénine , etc.) , mais on peut difficilement affirmer qu'ils appartiennent à la même " école de pensée " . Ce sont leurs assises théoriques respectives , c'est-à-dire leurs conceptions méta-épistémologiques (sur l'épistémologie et son objet) qui déterminent leur appartenance respective à des " écoles de pensée " différentes en épistémologie . Le même pré-

explicandum est perçu de façon totalement différente par des explicateurs ne partageant pas les mêmes assises théoriques .

Bernal suit-il la voie ouverte par le programme de recherche de Hessen , comme le laissent entendre Werskey et Wood ou , au contraire , instaure-t-il un nouveau programme de recherche plus personnel ? Explicitement , Bernal n'est pas très clair au sujet de sa filiation à Hessen . A aucun endroit , dans son oeuvre , reconnaîtra-t-il avoir emprunté quoi que ce soit à Hessen ou même avoir suivi la piste de recherche tracée par le philosophe russe. Il y a , chez Bernal , deux références explicites à Hessen et à son explication de la DSS : 1. dans The Social Function of Science (1939 , p.393 et note 2 , p.406) où il écrit que le texte de Hessen marque le début d'un nouvel intérêt en Angleterre pour le Matérialisme dialectique et la ré-évaluation conséquente de l'interprétation traditionnelle de l'histoire des sciences ; 2. dans le volume 4 de Science in History (1954 , p.1181-2) où il affirme que les communications de la délégation russe au congrès de 1931 sont à l'origine d'une nouvelle " école de pensée " (anglo-saxonne) en histoire sociale de la science mais que depuis , des études russes plus approfondies , comme celle de S.I. Vavilov (1948) sur Newton , ont grandement amélioré l'interprétation originale de Hessen .

Si la filiation entre Hessen et Bernal n'est pas évidente de prime abord , il en va de même pour la question de la filiation entre leur conception respective de la DSS . Dans le présent chapitre , nous ferons une recherche méta-épistémologique sur l'explicitation et l'explication de la DSS chez Bernal . Au cours de cette analyse méta-épistémologique , nous accorderons beaucoup d'importance à cette question de la filiation entre Hessen et Bernal . Concrètement , nous appliquerons le modèle de l'explicitation à la conception bernalienne de la DSS telle qu'exposée dans les quatre volumes de Science in History (1954) — son oeuvre majeure à laquelle il a ajouté de nombreux commentaires assez récents (1979) .

5.1. L'explicitation du concept de la DSS chez J.D. Bernal

J.D. Bernal s'insurgerait certainement contre notre entreprise qui consiste à chercher dans ses écrits une explicitation (ou une définition) de la DSS . Ses raisons seraient probablement similaires à celles qu'il invoque pour se défendre de la critique de Herbert Dingle (1949) — un représentant de la tradition de l'empirisme logique — qui lui reproche de ne pas avoir une définition très claire et précise de ce qu'il entend par " science " dans *Science in History* . Bernal rétorque ce qui suit (1954 , I , p.30) :

Mon expérience et mes connaissances m'ont convaincu de la futilité et de l'inutilité d'une telle entreprise / celle qui consiste à donner une définition précise de la science (F. T.) / . La science est si vieille , elle a subi tant de modifications au cours de son histoire , elle est liée en tant de points avec d'autres activités sociales que toute tentative de définition , et il y en a eu plusieurs , ne peut seulement qu'exprimer plus ou moins adéquatement un aspect souvent mineur , qu'elle a déjà possédé à un moment donné de son développement .

Pour Bernal (1945 , IV , p.1232) , la science n'est pas une " entité qui peut être figée une fois pour toutes dans une définition " . La science , selon Bernal , est un élément dans un système complexe (la société) ; c'est une " activité humaine " s'inscrivant dans un système d'interactions avec d'autres activités humaines (technologiques , politiques , idéologiques , etc.) . Vouloir donner une définition précise de la science équivaut à vouloir l'isoler du tout (la société) dont elle fait partie et à tenter ainsi d'en faire un système autonome . Une définition précise de la science n'est pas seulement impossible du fait qu'elle est indissociable de la société mais , elle l'est également du fait qu'elle est " en évolution " constante . Tenter une définition précise de la science , c'est oublier que la science appartient toujours à une époque particulière et qu'elle sera nécessairement appelée à se transformer dans le futur :

Comme une définition de la science est , à proprement parler , impossible , écrit-il (1954 , I , p.31) , il ne reste qu'un moyen pour faire comprendre ce que j'entends par " science " dans ce livre et c'est d'en donner une description exhaustive .

On pourrait toujours dire que Bernal est ici très " essentialiste " (au sens que Popper donne à cette expression dans son Misère de l'historicisme (1956)) : on pourrait toujours se contenter d'une définition nominale de la science ——— sommes-nous porter à rétorquer à Bernal . Mais l'enjeu véritable du débat entre H. Dingle et J.D. Bernal est tout autre : à la question de savoir s'il existe un aspect " philosophique " de la science , indépendant de ses aspects historiques , Bernal répond par la " négative " . La science est du ressort exclusif du Matérialisme historique . Bernal , de prime abord , semble donc s'inscrire dans une perspective niant la possibilité d'une conception " philosophique " de la science .

De même , la DSS ne peut pas,elle non plus,souffrir le carcan d'une définition . Les influences de la société sur la science ont pris des formes si diverses au cours de son histoire qu'il serait vain de vouloir les réduire à une définition ——— de plus , rien ne nous dit que , dans l'avenir , la DSS ne revêtira pas d'autres formes encore insoupçonnées (1) .

La conception bernalienne du caractère " indéfinissable " de la science et de sa détermination sociale se reflète dans la structure même du livre Science in History : les trois premiers volumes de même que la première moitié du volume quatre présentent une histoire détaillée des sciences de la nature et des sciences sociales en parallèle avec l'histoire de la société ; la deuxième partie du volume quatre (la conclusion générale) consiste à " induire " de ces faits historiques quelques caractéristiques générales sans plus . Il ne tente à aucun endroit une définition concise de la science ou de la DSS (2) . Bernal semble donc , de prime abord , refuser toute définition " philosophique " de la

science , prétextant que nous nierions ainsi son caractère historique , changeant et circonstanciel . Il laisse donc sous-entendre que la science est un objet exclusif pour le Matérialisme historique et qu'elle n'est pas du ressort du Matérialisme dialectique. Ce faisant , Bernal semble donc complètement échapper aux ambiguïtés des épistémologies d'Althusser et de Hessen mises en évidence dans les chapitres précédents.

Notre entreprise méta-épistémologique , c'est-à-dire l'application du modèle de l'explicitation à la conception bernalienne de la DSS , semble donc gravement compromise avant même d'avoir débuté . D'une part , Bernal nous dit explicitement ne pas avoir tenté de définition de la DSS et , d'autre part , sa démarche ne correspond pas au passage d'un pré-explicandum à un explicandum mais nous est présentée comme une " induction " à partir des faits historiques — donc une relation à l'intérieur de son explicandum . Schématiquement :

PRE-EXPLICANDUM \emptyset	ASSISES THEORIQUES \emptyset	EXPLICANDUM
	(<u>explicitation 0</u>)	<p>T : Les caractéristiques historiques et circonstancielles de la science</p> <p>↑</p> <p><u>induction</u></p> <p>↑</p> <p>E : L'histoire des sciences</p>

Le fait que l'explicandum bernalien soit le fruit d'une description plutôt que d'une explicitation , ne pose aucun problème pour le modèle méta-épistémologique . Il n'est aucunement nécessaire que la composante (T) contienne une définition spécifiant les conditions nécessaires et suffisantes de la DSS . Comme nous le disions , on pourrait se contenter d'une simple " énumération " de conditions historiques (nécessaires

mais non-suffisantes) décrivant les principaux aspects de la science et de sa détermination sociale . Chez Louis Althusser , il n'y avait pas non plus d'explicitation de la DSS , mais nous avons quand même pu appliquer le modèle méta-épistémologique .

Ce qui fait réellement problème chez Bernal , c'est , estimons-nous , la fausse représentation qu'il nous donne de sa propre pratique . Il est méta-épistémologiquement très " naïf " de croire qu'on peut entreprendre une histoire de l'interaction entre la science et la société (3) sans avoir une quelconque conception préalable (donc non simplement " induite ") de ce que sont la science et la société . Comment pourrions-nous alors discriminer , parmi l'ensemble des faits historiques , ceux qui concernent l'histoire que nous voulons tracée ? Comme le suggère le modèle méta-épistémologique , une certaine forme d'explicitation " préalable " (à l'analyse) est requise .

Il est clair que Bernal , en se réclamant ouvertement du marxisme , reprend une conception de la société (une définition) — celle formulée par Marx et Engels qui , selon l'auteur , ont fondé la science de la société (4) et de l'histoire humaine (5) . En fait , l'histoire de l'interaction entre la science et la société proposée par Bernal prend la forme , en définitive , d'une interprétation de l'histoire des sciences à l'aide des catégories du Matérialisme historique — " infrastructure économique " , " superstructure juridico-politico-idéologique " , " forces productives " , " classes sociales " , " lutte de classes " , etc. . L'entreprise bernalienne consiste à intégrer l'histoire de la science à la théorie du Matérialisme historique . La conception de la société formulée par Marx et Engels lui sert donc de pré-explicandum et , comme il s'agit de l'appliquer directement à l'histoire de la science sans tenter d'en préciser ou d'en perfectionner la signification , Bernal la reprend sans la modifier , c'est-à-dire sans faire intervenir des assises théoriques personnelles . Entre le pré-explicandum et l'explicandum bernalien de la société , c'est le degré 0 de l'explicitation .

Bernal reprend donc la conception de la société du marxisme qu'il considère comme étant " scientifique " . Ce faisant , il s'inscrit , à son tour , dans le " paradoxe althussérien " . En effet , tantôt il semblait nous dire que la science était du ressort exclusif du Matérialisme historique — ne pouvant souffrir aucune définition " philosophique " — et maintenant Bernal soutient que le Matérialisme historique (lui-même) est une science " vraie " — un jugement nécessairement fondé sur une conception " philosophique " de la science. On peut d'emblée conclure qu'il y a certainement une conception (une définition) de la science à l'oeuvre chez Bernal .

Pour le moment , revenons à la thèse bernalienne selon laquelle il est impossible de donner une définition précise de la science . A son avis , s'il ne fallait considérer comme une science que ce qui se conforme à la définition que nous en donnons (par exemple , la science est un " discours ") , il nous faudrait exclure de son histoire de longues périodes au cours desquelles elle n'avait pas cette forme . La science est une activité humaine qui est née au sein d'autres activités pour s'en détacher et devenir autonome progressivement (6) . On ne peut cerner la science qu'en lui donnant plusieurs significations (définitions) correspondant aux différentes étapes de son histoire . De même , les relations entre les différents aspects de la science sont bien plus de l'ordre historique (circonstanciel) que de l'ordre " interne " (logico-théorique) . Non seulement la science est-elle " indéfinissable " en ce sens historique mais certains de ses aspects le resteront à jamais (7) . Telle que conçue par Bernal , son entreprise consiste donc à présenter les différents aspects de la science , à différentes époques de son histoire . Cependant , il y a certainement lieu de se demander ce qui lui permet ainsi de " rendre comparables " ces " formes " de la science qui , semble-t-il , diffèrent énormément d'une époque à l'autre ?

Comment fait-on , en effet , pour départager dans l'ensemble des données historiques celles qui sont plus pertinentes pour l'histoire de ce " processus indéfinissable " ? Puisque Bernal ne répond pas explicitement à cette question , nous le suivrons dans son analyse de l'interaction entre la science et la société aux stades paléolithique et néolithique — lorsque , de son point de vue , la science est à son état le moins définissable — et nous analyserons sa pratique .

Selon Bernal (1954 , I , p.61) , " la science n'apparaît pas en premier lieu sous une forme reconnaissable " : il faut en chercher les sources " cachées " dans l'histoire de l'art et des institutions humaines . Sentant la difficulté que nous soulevions plus haut , à savoir comment départager dans l'histoire de l'art et des institutions humaines ce qui concerne plus spécifiquement les sources de la science , Bernal (1954 , I , p.61) répond :

Parce que le caractère essentiel de la science de la nature est son intérêt pour les manipulations et les transformations effectives de la matière (nous soulignons) , le principal courant de la science vient des techniques de l'homme primitif / ... / .

Le lecteur aura sûrement reconnu , dans le passage que nous avons souligné , une " conception de la science " (une définition) assez proche de " la science comme prolongement de la pratique et visant à y retourner " de Boukharine et Hessen . Bernal définit ici la caractéristique " essentielle " de la science de la nature qu'on retrouve " de ses origines à nos jours " — à travers toutes les époques de son histoire . Cette conception amène Bernal à chercher les origines de la " méthode expérimentale " chez les hommes de l'âge de pierre qui fabriquaient des outils (8) , posant du même coup les bases de la physique (9) , les origines de la chimie dans l'art culinaire de l'époque (10) , les origines de la biologie dans la pratique de la cueillette et de la chasse (11) et les origines des théories scientifiques dans les mythes (12) . A son avis (1954 , I , p.76) , ces mythes auraient pour fonction de

pallier l'insuffisance de la technologie de l'époque par rapport à certains phénomènes qui , autrement , seraient restés inexplicables .

Mais Bernal ne se contente pas de retracer ainsi les origines de la science aux époques paléolithique et néolithique ; il en " évalue " également les " résultats " car , comme il l'écrit (1954 , I , p.77-9) ,

Pour comprendre la naissance d'une science issue d'une telle culture , il n'est pas suffisant de décrire son développement dans les termes de l'expérience des hommes de ce temps . Il faut également l'examiner à la lumière de la science moderne . Il faut évaluer l'étendue des connaissances d'une époque en la comparant à la complexité relative de ce qu'il y a à connaître . Une science pleinement rationnelle et effective ne peut apparaître que là où l'on a l'espoir de comprendre assez le fonctionnement interne d'une partie de l'environnement pour pouvoir la manipuler à volonté et à l'avantage de l'humanité (nous soulignons) .

Il est clair que , derrière cette histoire des origines de la science au temps de l'âge de pierre , se " cache " une conception de la science (une définition de la science) : " la science comme prolongement de la pratique et visant à y retourner " . Cette conception n'est pas " induite " à partir des faits historiques de cette époque et n'en constitue pas une simple " description " non plus . Cette conception est plutôt appliquée aux faits historiques pour y mettre un " ordre " et ainsi expliquer la naissance de la science .

Nous ne contesterons pas plus longuement la conception que se fait Bernal de sa propre pratique car là n'est pas notre but . Nous voulions simplement lever le quiproquo sur l'inapplicabilité du modèle de l'explicitation à l'entreprise de Bernal . Nous avons montré qu' on peut parler d'une explicitation chez Bernal et c'est cette dernière que nous nous emploierons maintenant à analyser .

5.1.1. L'explicandum bernalien

Traçons un premier tableau méta-épistémologique de l'explicitation de Bernal .

TABLEAU XII

PRE-EXPLICANDUM	ASSISES THEORIQUES	EXPLICANDUM
Le Matérialisme historique formulé par Marx, Engels et Lénine	(explicitation 0)	<p>T :</p> <p>T₁ : la conception de la société</p> <p>T₂ : la description des grandes caractéristiques de la science</p> <p>T₃ : la description des caractéristiques de l'interaction entre la science et la société</p> <p>EXPLICATION</p> <p>INDUCTION</p> <p>R :</p> <p>R₁ : Les étapes progressives en science = lorsque la science permet de contrôler une partie de l'environnement</p> <p>R₂ : Les étapes non-progressives = lorsque la science est un palliatif aux insuffisances de la technique</p> <p>E : L'histoire de la civilisation</p> <p>E₁ : l'histoire de la société</p> <p>E₂ : l'histoire de la science</p>

La composante (T) de l'explicandum bernalien comprend trois éléments : (T₁) la conception de la société (une superstructure juridico-politique reposant sur une infrastructure économique) que Bernal reprend sans modification (explicitation 0) de la théorie du Matérialisme historique ; (T₂) la description des principales caractéristiques de la science que Bernal prétend " induire " de l'histoire de la science (E₂);

(T_3) la description des principales formes qu'a prises l'interaction entre la science et la société , " induites " de l'histoire de la civilisation (E) .

La composante (R) comprend les règles (R_1) et (R_2) qui sont impliquées par la partie " évaluative " de l'entreprise bernalienne dont nous avons parlé plus haut . La composante (E) comprend deux éléments : (E_1) l'histoire de la société telle que perçue dans les catégories du Matérialisme historique (T_1) et (E_2) l'histoire de la science que Bernal voudrait combiner à (E_1) dans une histoire de la civilisation (E) .

5.1.1.1. La composante (T_1) de l'explicandum

Cette composante correspond aux différentes catégories du Matérialisme historique que Bernal n'explicite pas mais se contente d'appliquer à l'histoire de la société (E_1) . Bernal reprend la même interprétation que celle présentée dans le chapitre précédent sur Hessen . Nous ne répéterons donc pas ici l'analyse des différentes thèses de la composante (T_1) — le lecteur pourra se référer au chapitre quatre .

5.1.1.2. La composante (T_2) de l'explicandum

Cette composante comprend les différents aspects (ou grandes caractéristiques) que la science a acquis au cours de son histoire :

- (t_1) : La science est une institution sociale , c'est-à-dire une organisation regroupant un ensemble d'agents sociaux , les scientifiques , et remplissant une fonction dans la société .
- (t_2) : La science est la mise en pratique de " méthodes " spécifiques .
— comme , de l'avis de Bernal , la " méthode scientifique " est tout aussi " indéfinissable " que la science ou la DSS , tout ce qu'on peut faire est d'en énumérer les différents aspects :

- (t_{2a}) : La méthode scientifique comprend l'observation et l'expérimentation .
 - (t_{2b}) : La méthode scientifique comprend la classification et la mesure .
 - (t_{2c}) : La méthode scientifique comprend l'analyse et la synthèse .
 - (t_{2d}) : La méthode scientifique comprend l'utilisation d'appareils spécialisés .
 - (t_{2e}) : La méthode scientifique comprend un système de connaissances (lois , hypothèses , théories , concepts) .
 - (t_{2f}) : La méthode scientifique comprend l'utilisation d'un langage construit (spécialisé) .
-
- (t₃) : La science est une " tradition cumulative " , c'est-à-dire un corps de connaissance en constante progression .
 - (t₄) : La science est une " stratégie de recherche " , c'est-à-dire qu'on cherche à résoudre des problèmes issus , en premier lieu , du développement de la société et , en second lieu , de ses développements " internes " (13).
 - (t₅) : La science est une activité humaine spécifique : non pas une " pensée pure " (purement désintéressée) mais , une activité dont le but est de comprendre " comment faire les choses " , c'est-à-dire comment contrôler et transformer les moyens de production (les forces productives) . Autrement dit , la science vise à compléter la technologie servant à satisfaire les besoins de l'humanité (14) .

Avec les thèses (t₂ : t_{2a} , b , c , d , e , f) et la dernière partie de la thèse (t₄) — l'importance secondaire des développements internes — , Bernal introduit un aspect " interniste " dans sa conception de la science — en cela , il s'éloigne de Hessen et se rapproche d'Althusser . Bernal introduit un aspect " interniste " que l'explication de la DSS formulée par Hessen , ne possède pas . Bernal s'inscrit tout à fait dans le " compromis " actuel , comme nous l'avons vu en introduction , entre les historiens des sciences " internistes "

et " externistes " . Néanmoins , Bernal voudra conserver la conception hessenienne de la science en lui apportant une " nuance " : la science est la connaissance théorique (t_3) au service de la pratique ou du développement des forces productives (t_4) subordonné au bien-être de l'humanité (t_5) — cette dernière thèse distingue la position de Bernal de celle de Hessen qui semblait viser le développement des forces productives pour le développement des forces productives . Le compromis entre les historiens des sciences et le danger d'une guerre nucléaire (la science se mettant ainsi au service de la " destruction ") font partie des assises théoriques bernaliennes mais non de celles de Hessen .

5.1.1.3. La composante (T_3) de l'explicandum

La composante (T_3) comprend les différents aspects de l'interaction entre la science et la société au cours de l'histoire de la civilisation . Traçons un schéma des différentes interactions possibles :

Le schéma des interactions entre la science et la société chez Bernal

SCIENCE ← — — — — —	interactions (t_6)	— — — — — → SOCIÉTÉ
1. Connaissances théoriques (t_3) ← — — — — —	— (t_7b) — — — — — — (t_8b) — — — — —	→ 1. Superstructure juridique-politique
2. Pratique technologique (t_4) — — — — — (t_5) ← — — — — —	— (t_7a) — — — — — — (t_8a) — — — — —	→ 2. Infrastructure économique
3. L'institution sociale de la science (t_1)		

(t_6) : L'interaction entre la science et la société consiste en l'influence de la société sur la science et l'influence de la science sur la société .

L'influence de la science sur la société est double (15) :

- (t_{7a}) : Cette influence consiste à améliorer les techniques de production (les forces productives) .
- (t_{7b}) : Cette influence consiste à transformer la vision du monde des agents sociaux .

L'influence de la société sur la science (la DSS) est double :

- (t_{8a}) : Cette influence réside dans le fait que les besoins de la technologie dirigent la stratégie de recherche en science (16).
- (t_{8b}) : Cette influence réside dans le fait que la superstructure idéologique ou des problèmes exclusivement intra-théoriques dirigent la stratégie de recherche en science (17) .

5.1.1.4. La composante (R) de l'explicandum

Comme nous l'avons vu , l'entreprise de Bernal ne se limite pas à retracer les origines de la science , mais consiste également à " évaluer " les résultats obtenus par la connaissance scientifique aux différentes époques . De même , dans son histoire de la civilisation , il ne se limite pas à présenter les différents aspects de l'interaction entre la science et la société , mais voudrait également poser qu'un certain type d'interaction favorise le progrès de la connaissance scientifique . Il y a , en effet , des époques historiques caractérisées par le " progrès " des connaissances scientifiques et d'autres caractérisées par un " retard " dans les connaissances scientifiques . Par exemple , au cours des périodes où la science est l'apanage des gens " lettrés " de la classe dominante , elle est complètement détachée des besoins de la technologie et , de ce fait , sert plutôt à constituer une superstructure " idéologique " plus rationnelle qu'à favoriser le " progrès " des connaissances . De même , dans les périodes où la stratégie de recherche est exclusivement guidée par des problèmes purement " intra-théoriques " , le " progrès " du savoir est retardé (18) .

Formulons deux règles légèrement différentes (de par l'information supplémentaire que nous avons maintenant) de celles de l'explicandum du TABLEAU XII .

- (R₁) : Une époque progressive est une époque où la stratégie de recherche en science est guidée par les besoins de la technologie — une condition préalable pour obtenir une connaissance permettant de contrôler et de transformer une partie de notre environnement .
- (R₂) : Une époque non-progressive est une époque où la stratégie de recherche en science est guidée uniquement par des problèmes " intra-théoriques " ou par des intérêts " idéologiques " .

5.2. La composante (E) de l'explicandum

La composante (E) de l'explicandum est l'histoire de la civilisation proposée par Bernal dans *Science in History* , c'est-à-dire son explication de l'histoire des sciences — l'application des composantes (T₁) , (T₂) , (T₃) , (R₁) et (R₂) aux composantes (E₁) et (E₂) dans son explicandum . Nous présenterons d'abord les relations d'induction , d'explication et de " subsumption sous des règles " à l'intérieur de l'explicandum bernalien et nous reviendrons ensuite sur la relation d'explicitation entre son pré-explicandum , ses assises théoriques et son explicandum .

5.2.1. Les origines de la science

5.2.1.1. L'époque paléolithique

Pour Bernal , les origines de la science remontent au tout début de l'histoire de l'humanité , à la période paléolithique . La société de l'époque est constituée d'un nombre relativement restreint de membres organisés en tribus et dont le " mode de production " correspond à celui de la chasse et de la cueillette . Pour survivre , cette société

doit développer trois traits qui vont la distinguer radicalement des troupeaux d'animaux : 1. la fabrication d'outils (donc l'amélioration de leurs " forces productives "), 2. la tradition d'apprentissage (la période d'éducation très longue de l'enfant humain du fait de sa vulnérabilité physique jusqu'à un âge relativement avancé) et 3. le langage . Comme nous le disions , Bernal considère la science comme une " extension " progressive (avec le temps) de ces trois traits fondamentaux et , principalement, de celui de la fabrication d'outils . Historiquement donc , la science apparaît mise en pratique dans la fabrication d'outils , la confection de vêtements et l'utilisation du feu . C'est une " science " directement appliquée à la pratique de production mais sans théorie : elle ne peut donc apporter qu'une connaissance " pratique " .

L'existence du groupe humain dépend entièrement de la cueillette et de la chasse , c'est-à-dire 1. de l'abondance de ce qu'il y a à cueillir et à chasser dans la nature et 2. de l'habileté des cueilleurs et des chasseurs . Si la technologie de l'époque (la fabrication d'outils , la confection de vêtements et l'utilisation du feu) permet d'agir efficacement sur la condition 2 , il en va tout autrement pour la condition 1 qui échappe complètement à toute possibilité de contrôle — avant l'apparition de l'agriculture et de l'élevage , la société ne disposait d'aucune technique pour assurer l'abondance de ses moyens de subsistance. Pour combler ce " vide " , la magie et le totémisme feront leur apparition (19) . Bien que " fausses " , ces représentations et ces explications magiques permettaient néanmoins aux hommes de l'époque d'accumuler des connaissances au sujet d'un certain nombre de faits sanctionnés par l'expérience qu'autrement ils n'auraient tout simplement pas acquis (20).

A ses origines donc , la science est une certaine connaissance " pratique " mise en oeuvre dans la " technologie " de l'époque et dont la stratégie de recherche est guidée par les besoins de la société (selon la caractéristique (t_4) de (T_2)) . La science à ses origines est également une activité humaine visant à contrôler et à transformer les moyens de production (selon la caractéristique (t_5) de (T_2)) . Mais ,

la " science " paléolithique possède également sa " théorie " (les mythes , la magie) : en ce sens , elle possède les caractéristiques d'être un système de connaissances (selon (t_2e)) , d'utiliser un langage construit (selon (t_2f)) et d'être une " tradition cumulative " (au sens de (t_3)) .

La science paléolithique , même si déficiente théoriquement , n'en cherche pas moins à répondre aux besoins de la société , c'est-à-dire que les besoins de la technologie de l'époque dirigent sa " stratégie de recherche " (selon (t_8a) de (T_3)) . Cette science est donc " socialement déterminée " même si elle ne réussit que très partiellement à répondre effectivement à ces besoins (selon (t_7a) de (T_3)) . Son efficacité spécifique consiste principalement à transformer la vision du monde des agents sociaux (selon (t_7b) de (T_3)) . En définitive , cette période de l'histoire des sciences doit être considérée comme " progressive " (au sens de la règle (R_1)) : il y a un " progrès " incontestable de la technologie et du savoir par rapport aux anciennes hordes d'animaux dont l'homme est issu (21) .

Cet aperçu général , beaucoup trop bref , de l'état des connaissances et de la technologie chez l'homme primitif , conclut Bernal (1954 , I , p.88) , suffit néanmoins à mettre en évidence le progrès réalisé à l'âge de pierre dans le contrôle matériel de la nature au moyen de l'intelligence humaine / ... / . Déjà , les bases de la mécanique et de la physique sont posées avec l'utilisation et la fabrication d'outils , les bases de la chimie avec l'utilisation du feu et les bases de la biologie avec le savoir pratique accumulé sur les plantes et les animaux .

5.2.1.2. L'époque néolithique

L'apparition de l'élevage et de l'agriculture marque un progrès sans précédent (22) qui transformera radicalement la société de l'époque : les groupes humains , anciennement nomades , vont s'établir ; une partie importante de la population pourra se libérer (pendant une partie de l'année) des tâches de la production matérielle ; et la con-

centration d'êtres humains à un même endroit s'avèrera non seulement possible mais souhaitable . Du point de vue de l'origine de la science cependant , la période néolithique s'inscrit plutôt dans le prolongement de la science paléolithique . La science est toujours directement mise en pratique dans la production matérielle (sans théorie) et sa " théorie " se limite à la magie et au totémisme .

L'agriculture et l'élevage vont rendre de nouvelles techniques nécessaires (par exemple , le défrichage , le labourage , la récolte , etc.) et les résultats de ces innovations auront pour conséquence de rendre d'autres techniques nouvelles possibles (par exemple , le tissage , la poterie , la construction de maison , etc.) . Avec cette nouvelle technologie , de nouvelles bases scientifiques seront posées à l'état " pratique " : le principe de causalité dans le fait de semer et d'attendre pour la récolte , l'observation de la vie des plantes et des animaux , les bases de la géométrie et de l'arithmétique dans les régularités impliquées par le tissage et la confection de paniers d'osier, le perfectionnement de la chimie dans la pratique de la poterie .

De même , la magie et le totémisme vont subir des modifications importantes : l'intérêt principal du totémisme passera des animaux aux plantes cultivées (23) d'où s'ensuivra un accroissement sans précédent de la partie féminine (la reproduction) du rituel totémique et l'apparition de nouveaux rituels (rites de la fertilité , rites pour faire pleuvoir , rites du sacrifice , les fêtes du printemps et des récoltes) .

La science néolithique est , tout comme celle de l'époque précédente , une certaine connaissance " pratique " mise en œuvre dans la technologie , dont la stratégie de recherche est guidée par les besoins de la société (selon (t_4)) et visant à contrôler et à transformer les moyens de production (selon (t_5)) . La science " théorique " de cette époque prend toujours la forme de " mythes " : c'est un système de connaissances (selon (t_{2e})) utilisant un langage construit (selon (t_{2f})) et une tradition cumulative (au sens de (t_3)) .

Si sa pauvreté " théorique " l'empêche d'améliorer effectivement les moyens de production (selon (t_{7a})), la science n'en transforme pas moins la vision du monde des agents (selon (t_{7b})). La science néolithique est " socialement déterminée " au sens de (t_{8a}) , c'est-à-dire que sa stratégie de recherche est guidée par les besoins de la technologie . De ce fait , on doit , selon Bernal , considérer cette époque comme " progressive " (au sens de la règle (R_1)) : il y a un " progrès " incontestable du savoir et des techniques .

5.2.2. L'apparition de la science

Il faudra attendre l'époque suivante cependant , l'âge de bronze , pour que la science fasse une première apparition sous une " forme " plus proche de celle que nous lui connaissons aujourd'hui .

Deux traits principaux distinguent l'économie de l'âge de bronze et celle de l'âge de pierre : 1. l'apparition des grandes villes et 2. la découverte et l'utilisation des métaux (le bronze et le cuivre) .

L'apparition de l'élevage et de l'agriculture transforme l'ancienne tribu paléolithique en un village néolithique . Les habitants de ces villages situés sur le littoral de grands fleuves comme Le Nil, le Yangtze ou le Gange , vont coopérer pour exécuter de vastes travaux d'irrigation des terres — en détournant une partie de leurs eaux . Cette coopération est à l'origine d'une réorganisation sociale importante — dans les grandes cités , la majorité des habitants ne sont plus des producteurs de nourriture — et d'une révolution " économique " — le surplus considérable de nourriture produit grâce à cette coopération permet une organisation sociale plus complexe . De nouvelles fonctions sociales , autres que celle de producteur agricole , vont faire leur apparition : d'abord , les prêtres (la première classe d'administrateurs) dont la fonction est de contrôler la distribution des eaux et des grains pour la semence , de déterminer le temps des semences et des récoltes , d'organiser des travaux publics , de ramasser et de re-

distribuer proportionnellement les produits du travail coopératif ;
 les servants qui assistent les prêtres et exécutent leurs décisions ;
 les artisans (constructeurs de maisons , charpentiers , potiers , tisserands , bouchers , boulangers , etc.) qui vivent autour du temple , vendant leur service et s'accaparant ainsi d'une partie du surplus de production ; les marchands — à cette époque , apparaissent en effet l'échange et le crédit — et les esclaves domestiques .
 Avec ces cités et ces nouvelles fonctions sociales apparaissent également les classes sociales , la propriété privée , l'état et les lois .

Ces grandes cités , autour desquelles naissent les grandes civilisations (égyptienne , babylonienne , chaldéenne , sumérienne , etc.) apportent également une toute nouvelle technologie : la découverte et l'utilisation du métal (d'où sortiront les techniques du forgeron) ; le développement du transport — les grandes cités doivent , en effet , se ravitailler de l'extérieur — surtout " maritime " (d'où l'apparition du canoë , du navire propulsé par des rames et de la voile) mais également " terrestre " (d'où l'invention de la roue et l'utilisation de la force animale) .

Toutes ces transformations au niveau de l'infrastructure économique produisent des effets importants sur la superstructure idéologique , c'est-à-dire sur la vie intellectuelle de l'époque . Ainsi , la fonction même des prêtres les poussent à inventer l'écriture et les nombres — afin d'enregistrer et de répartir les quantités de plus en plus grandes des produits de la récolte — , l'arithmétique (additionner , soustraire , diviser et multiplier des symboles entre eux plutôt que de compter les objets eux-mêmes) et la géométrie — pour la construction des temples , des pyramides et les travaux d'irrigation. De même , les inondations du Nil vont contraindre les prêtres à s'occuper d'astronomie et à établir un calendrier — en étudiant les positions successives de la Lune et du Soleil afin de prévoir la date du début des inondations .

Ces développements dans la vie intellectuelle de l'époque ne doivent cependant pas nous conduire à penser que tout y est " scientifique ". Ainsi , l'observation des astres dépasse largement les simples besoins de l'établissement du calendrier : l'astronomie devient une préoccupation essentiellement " religieuse " — le Soleil devient le dieu suprême . Plus l'observation des astres met en évidence la régularité de leur mouvement , plus on est porté à supposer que cette régularité exerce une influence certaine sur la nature et sur la destinée humaine . L'astrologie prend ainsi naissance . De même , la médecine naîtra de l'intérêt des prêtres pour guérir les maladies à l'aide de médicaments ayant des pouvoirs magiques .

Selon Bernal , à cause du caractère de classe de la science à cette époque (faite exclusivement " par " et " pour " les prêtres) , elle se limitera en étendue aux mathématiques , à l'astronomie et à la médecine . Les prêtres pratiquant la science forment une caste méprisant les travailleurs manuels . De ce fait , une partie importante de la science demeure à l'état " pratique " (sans théorie) dans les techniques du forgeron, du joaillier et du potier — ce sont surtout les connaissances en physique et en chimie qui ne seront pas développées (24).

Dans l'ensemble , cette période doit être considérée comme " progressive " (au sens de la règle (R_1)) même si ce " progrès " demeure assez limité :

Notre bref exposé des réalisations scientifiques au cours des premières grandes civilisations , écrit Bernal (1954 , I , p.128) , montre clairement les progrès réalisés du fait de l'apparition des grandes cités . Cependant , il est également clair que ces progrès scientifiques , en ce qui a trait spécifiquement au développement de la technologie , se limitent à la résolution de problèmes d'administration publique à grande échelle .

La science de l'âge de bronze consiste donc en une certaine connaissance pratique (en physique et en chimie) mise en œuvre (sans être " théorisée ") dans la technologie . Sa stratégie de recherche est guidée par les besoins de la société (selon (t_4)) et c'est une activité humaine visant à contrôler et à transformer les moyens de production

(selon (t_5)) . Mais , elle est également " théorie " : un système de connaissances (selon (t_{2e})) , utilisant un langage construit (selon (t_{2f})) , l'observation (selon (t_{2a})) , la classification et la mesure (selon (t_{2b})) et une tradition cumulative (selon (t_3)) . A la différence de la science des époques précédentes , sa " théorie " n'est pas que " magique " (comme c'est le cas en astrologie et en médecine) : une partie importante (l'écriture , les nombres , l'arithmétique , la géométrie et l'astronomie) peut être appliquée au contrôle de la nature par la technologie , c'est-à-dire qu'elle représente une solution effective à des problèmes d'administration publique à grande échelle — elle sert donc à améliorer les techniques de production (selon (t_{7a})) . L'astronomie , servant principalement à des fins religieuses , transformera surtout la vision du monde des agents sociaux (selon (t_{7b})) . Avec son but (résoudre des problèmes d'administration publique) la science de l'époque est " socialement déterminée " au niveau de sa stratégie de recherche (au sens de (t_{8a})) . Cependant , étant exercée exclusivement par des prêtres , sa stratégie de recherche est également guidée (en partie) par la superstructure idéologique (selon (t_{8b})) . En ce sens , elle s'insère dans un système d'interactions complexes avec la société (selon (t_6)) .

Peu après la fondation des grandes cités , les besoins de l'organisation de la production à grande échelle isolent les administrateurs de ceux qui travaillent directement dans le processus de production . La science de la génération d'administrateurs suivant immédiatement la fondation des grandes cités , devient , par conséquent , de plus en plus abstraite et symbolique . Ces préoccupations très abstraites représentent certes un certain " progrès " (25) , mais c'est également grâce à elles que pourront se maintenir , pendant longtemps , d'anciennes idées magiques et primitives retardant le " progrès " de la science (26) . " Dans leur ensemble , conclut Bernal (1954 , I , p.133) , les premières grandes civilisations ont réalisé des progrès importants en technologie et dans nos connaissances " .

5.2.3. La science gréco-romaine

L'économie de l'âge de fer ajoute à celle de l'âge de bronze , un aspect nouveau : la production pour l'échange , le commerce à grande échelle et la manufacture . Ceci est rendu possible à la suite d'innovations technologiques importantes : la découverte du fer , l'invention de la hache, de la charrue, des outils en fer , la domestication du cheval et l'amélioration de la construction des bateaux . Ces innovations augmentent la productivité du travail à un point tel qu'apparaît une " surproduction " disponible pour l'échange . Un autre facteur important dans le développement du commerce et de la manufacture est l'esclavage qui devient rapidement la forme principale que revêt la " force de travail " dans les nouvelles villes marchandes et manufacturières.

En ce qui concerne le développement des idées , les Grecs vont reprendre les savoirs égyptien et babylonien pour les simplifier et les rendre plus abstraits et rationnels .

La science grecque , écrit Bernal (1954 , I , p.164) , diffère de la science des premières grandes civilisations ; elle est beaucoup plus rationnelle et abstraite mais, elle demeure aussi , sinon encore plus , éloignée que la précédente des préoccupations de la technologie .

Les arguments de cette nouvelle science se fondent sur des principes généraux plutôt que sur des exemples tirés de problèmes technologiques particuliers comme dans le cas des Egyptiens et des Babyloniens . L'approche *a priori* et abstraite de la science grecque permet certainement de se défaire d'anciennes superstitions et de développer une méthode mathématique encore utilisée de nos jours ; néanmoins , après Aristote , elle s'avère néfaste au progrès du savoir (27) .

Il n'existe à peu près aucun contact entre ceux qui élaborent la science grecque et les techniques de production . A cela , deux raisons principales : 1. les innovations technologiques de l'époque n'ont aucun besoin des ressources de la science pour se développer et 2. les

intellectuels méprisent les artisans et le travail manuel qu'ils associent à l'esclavage .

Bien que la science moderne dérive quant à sa méthode , son langage et ses problèmes généraux de la science grecque , pour apparaître à la Renaissance , elle a du se défaire complètement des solutions proposées par les Grecs .

Comme ce processus a pris plus de 1400 ans avant de se mettre en branle , écrit Bernal (1954 , I , p.167-9) , on peut se demander si la science grecque n'a pas été un obstacle plutôt qu'une aide . Malheureusement , on ne pourra jamais savoir si, sans la science grecque , ces problèmes auraient été posés .

La contribution des philosophes ioniens à ce développement se limite à mettre en place une nouvelle superstructure idéologique (28)
 — selon Bernal , en effet , leur conception du monde est beaucoup trop vague et qualitative pour servir à contrôler quoi que ce soit. Tout en contribuant à la science moderne , notamment en introduisant en mathématique la méthode de la preuve par la déduction à partir de postulats — laquelle , selon Bernal , a des origines sociales (29)
 — , les pythagoriciens vont introduire le mysticisme en mathématique , en astronomie et en physique (30) . Parménide et Zénon s'attaquent ouvertement à la science observationnelle et expérimentale en soutenant qu'on ne peut aboutir ainsi qu'à des " opinions " incertaines
 — une thèse qui influencera beaucoup Platon . Démocrite énonce certes la première théorie " atomique " , mais ce serait illusoire d'y voir une véritable " théorie scientifique " . Reste donc Platon qui, selon Bernal (1954 , I , p.196) ,

/.../ ne semble pas avoir contribué lui-même pour beaucoup en mathématique bien que son influence certaine lui conféra indubitablement un certain prestige même aux yeux des plus grands cerveaux . Cependant , cette influence allait entraîner les mathématiques loin de ses origines pratiques vers l'abstraction et la contemplation , empêchant , par là , le développement de l'algèbre et de la dynamique .

En astronomie , l'influence de Platon est encore plus " néfaste "(31). Comparée à celle de Platon , la contribution d'Aristote n'est guère plus reluisante (32) .

Au cours de la période hellénique , la sous-période alexandrine fait cependant exception , lui donnant ainsi un caractère " progressif " . La science alexandrine permet , en effet , d'énormes progrès en mathématique , en astronomie et en mécanique . Puisque les Grecs de cette sous-période ne sont pas , évidemment , plus " intelligents " que ceux de la période en générale , il faut , selon Bernal , chercher les raisons de ce progrès dans des " conditions sociales " différentes . Comme il l'a écrit (1954 , I , p.211) :

Il y a eu , en effet , particulièrement en mathématique , en mécanique et en astronomie , une véritable pensée innovatrice dans certains secteurs de recherche . Cette pensée est issue , dans une large mesure , des conséquences économiques et technologiques des conquêtes d'Alexandre .

En effet , pour réaliser ses conquêtes , Alexandre a un pressant besoin de " machines de guerre " avec toutes les innovations technologiques que cela comporte . Non seulement les conquêtes d'Alexandre exercent-elles une pression importante pour développer la science , mais encore font-elles accroître considérablement le nombre des marchés existants qui agissent comme un stimulus sur le développement de la production agricole et manufacturière exerçant, à son tour, une pression pour les améliorations technologiques nécessitant l'intervention de la science . Pour ces raisons (et également pour le prestige politique) , Alexandre et ses successeurs royaux (les Ptolémées) entretiennent un véritable institut de recherches scientifiques : le musée et la bibliothèque d'Alexandrie . Ce financement étatique de la recherche scientifique donne lieu à un progrès considérable en science mais , il donne également lieu à un certain " isolement " des scientifiques . La " sur-spécialisation " ainsi permise conduit à l'accentuation du caractère " ésotérique " de la science et de ses découvertes

même pour les gens les plus instruits dans l'ensemble de la population (33) . Le progrès théorique est à ce point considérable que Bernal avance la thèse selon laquelle Boyle aurait probablement été d'accord avec les conceptions de Straton . Néanmoins , semble-t-il selon Bernal (1954 , I , p.213) , tout ce développement est vain :

A l'exception des mathématiques , les progrès du savoir scientifique au cours de la période hellénique ont été tout simplement perdus . Nous en avons déjà mentionné les raisons . C'est l'isolement effectif ——— social et idéologique ——— des hommes de science d'Alexandrie , d'Athènes et de Syracuse . Ce n'était plus des philosophes .

En conséquence , poursuit Bernal (p.214) :

Leurs conceptions progressives ne furent pas diffusées et , à l'exception de l'astronomie dont on avait besoin pour remplir certaines tâches technologiques et , principalement, en astrologie , elles ont été oubliées ——— alors qu'au contraire, les conceptions non-scientifiques et plus près du sens commun de Platon et d'Aristote , ont soigneusement été conservées .

Les conceptions progressives oubliées dont Bernal parle ici sont celles d'Archimède unissant le savoir technologique à la précision mathématique (34) . En fait , le savoir en physique de la sous-période alexandrine est à ce point développé que , selon Bernal , son application systématique à la technologie de l'époque aurait été suffisante pour déclencher une " révolution industrielle " équivalente à celle qui se déroulera aux XVIII^e et XIX^e siècles ——— il ne manquait en fait que les conditions économiques et politiques pour la réaliser (35). De même , l'astronomie ne pourra se développer bien au-delà d'une conception comme celle de Ptolémée car , la précision des prévisions astronomiques dont on a besoin pour l'astrologie et l'établissement du calendrier n'est pas assez grande (36) .

La période romaine suivant immédiatement la période alexandrine marque le début d'une longue période de décadence en science . La domi-

nation économique-politique des " patriciens " (les possesseurs d'esclaves , les gros propriétaires terriens et les marchands) enlève toute motivation pour développer la technologie et , de là , la science (37). Non seulement cette nouvelle classe dominante se méfie-t-elle de la culture grecque (à laquelle est associée la science) mais , comme l'écrit Bernal (1954 , I , p.227) , les classes sociales patronnant jusqu'alors la science vont perdre leur pouvoir politique et économique :

C'était une atmosphère dans laquelle même l'intérêt pour la science était à un point mort de sorte qu'elle perdit progressivement sa qualité essentielle : celle d'être une recherche sur la nature matérielle visant à produire des choses nouvelles .

Afin de mieux rendre l'idée de Bernal sur la science gréco-romaine , nous traiterons des périodes grecque , alexandrine et romaine séparément.

1. La science " grecque " (mises à part les contributions de la sous-période alexandrine) s'"institutionnalise" (au sens de (t_1))
 — Bernal pense ici au Lycée de Platon et à l'Académie d'Aristote . Etant partiellement " observationnelle " avec Aristote (selon (t_{2a})) , analyse et synthèse (selon (t_{2c})) , formant un corps de connaissances (selon (t_{2e})) et utilisant un langage construit (selon (t_{2f})) , la science grecque est également la mise en pratique d'une méthode scientifique (selon (t_2)) . En plus , elle a la caractéristique d'être une tradition cumulative (au sens de (t_3)) . Si la science est " théorie " (au sens de (t_2) et de (t_3)) , elle ne se réalise cependant pas dans la " pratique " , c'est-à-dire que sa stratégie de recherche n'est pas guidée par les besoins de la société (selon (t_4)) et que ce n'est pas une activité humaine visant à contrôler et à transformer les moyens de production (selon (t_5)) .

En ce qui concerne sa relation à la société , la science grecque est presque'exclusivement " théorique " : sa stratégie de recherche n'étant pas guidée par les besoins de la technologie (selon (t_8a)) , elle

est si " abstraite " qu'elle ne peut , en aucune façon , améliorer les techniques de production (selon (t_7a)) . Cela ne signifie cependant pas qu'elle n'est pas " déterminée socialement " : la science grecque élabore une nouvelle vision du monde pour les agents sociaux (selon (t_7b)) et sa stratégie de recherche est guidée par la superstructure idéologique (selon (t_8b)) . En conclusion , la science grecque ne peut être considérée comme tout à fait " progressive " (au sens des règles (R_1) et (R_2)) .

2. Théoriquement (au sens de (t_2) et de (t_3)) , la science alexandrine ressemble beaucoup à la science grecque si ce n'est de posséder en plus les caractéristiques d'être expérimentale (au sens de (t_2a)) et d'être " classification et mesure " — et non simplement " qualitative " — (au sens de (t_2b)) . Elle s'en distingue également par ses possibilités d'application "pratique" : sa stratégie de recherche est guidée par les besoins de la société (selon (t_4)) et elle cherche à contrôler et à transformer les moyens de production (selon (t_5)) . Comme cette possibilité d'application ne se réalisera jamais , la science alexandrine est partiellement coupée de son interaction avec la société (au sens de (t_6)) : elle ne réussit pas à améliorer effectivement les techniques de production (selon (t_7a)) , ni (à cause de son " isolement ") ne réussit à transformer la vision du monde des agents sociaux (selon (t_7b)) et sa stratégie de recherche n'est pas déterminée par les besoins technologiques (selon (t_8a)) mais par les besoins militaires d'Alexandre et la superstructure idéologique (selon (t_8b)) . La science alexandrine ne peut donc , elle non plus , prétendre être une période entièrement " progressive " (selon les règles (R_1) et (R_2)) .

3. Au cours de la période romaine , les caractéristiques acquises jusqu'ici par la science vont disparaître une à une : la science romaine perd son statut d'institution sociale (au sens de (t_1)) ; elle perd les principales caractéristiques relatives à la " méthode scientifique " (soit $(t_2 : t_2a, b, c, d, e, f)$) et ne constitue plus une tra-

dition cumulative (au sens de (t_3)) . Si la science romaine est de moins en moins " théorique " , elle est également de moins en moins " pratique " : sa stratégie de recherche n'est pas guidée par les besoins de la société (selon (t_4)) et ce n'est pas une activité humaine visant à contrôler et à transformer les moyens de production (selon (t_5)) . Elle ne peut donc servir à améliorer les techniques de production (selon (t_7a)) qui ne guident pas non plus sa stratégie de recherche (selon (t_8a)) . Mais , la science romaine n'échappe pas , pour cela , à la détermination sociale : elle sert à transformer la vision du monde des agents sociaux (selon (t_7b)) et sa stratégie de recherche est guidée par la superstructure idéologique (selon (t_8b)) . La période romaine ne peut donc , elle non plus , être considérée comme une époque " progressive " (au sens des règles (R_1) et (R_2)) .

En conclusion , la période gréco-romaine n'est pas une période " progressive " même si des " progrès " y ont effectivement été réalisés (au point de vue purement " théorique ") .

5.2.4. La science au moyen-âge

Cette période qui s'étend sur 10 siècles (du V^e au XV^e siècle) n'est pas une période particulièrement florissante pour la science : en fait , le développement de la science y est à peu près complètement stoppé . La principale activité intellectuelle de l'époque consiste ni plus ni moins qu'à adapter la vision du monde de Platon et d'Aristote aux nouvelles conditions socio-économiques du système féodal et au " dogmatisme " de la pensée religieuse (dominante) :

/.../ l'absence de besoin d'une conception du monde radicalement nouvelle , écrit Bernal (1954 , I , p.247) , indique clairement , d'une part , l'état économiquement et technologiquement plus faible et reculé de l'économie féodale par rapport à celle de l'époque précédente et , d'autre part , explique que des formes intellectuelles radicalement nouvelles n'ont pas pu se développer .

La chute de l'empire romain a pour effet 1. de scinder le monde en deux (l'Orient où l'ordre romain est maintenu pendant un certain temps et l'Occident où cet ordre est renversé) et 2. de permettre , en Occident , l'établissement d'un nouveau système économique et politique plus décentralisé et fragmentaire .

5.2.4.1. L'Occident

En Occident , l'économie d'auto-suffisance agricole et les rapports de production du type " seigneur à serf " réduisent au minimum le besoin d'une science " pratique " et utilitaire de sorte que les efforts intellectuels servent plutôt les besoins de la " foi religieuse organisée " . Entre le III^e et le VII^e siècle , le christianisme met en place , à travers toute l'Europe , un système de prêtrise auquel revient les fonctions sociales littéraire , éducative , administrative , judiciaire et médicale . Avec l'appui politique et économique de l'ensemble de la population européenne , l'Eglise fait disparaître toute l'influence exercée par les religions païennes et condamne toute forme de philosophie indépendante de la religion chrétienne . Autant dire , écrit Bernal (1954 , I , p.258) , que :

/.../ toute la vie intellectuelle , y compris la science , devient de plus en plus , avec le temps , l'apanage des hommes d'Eglise s'exprimant inévitablement en termes de dogmes chrétiens .

Les rares recherches scientifiques entreprises le sont par des membres du clergé répondant à des visées religieuses . Ainsi , Gerber , Grosseteste , Albert Le Grand , N. de Freigburg , N. de Cuse et Roger Bacon sont tous , sans exception , des hommes d'Eglise dont les recherches scientifiques visent à étayer la révélation divine .

On a souvent l'habitude , chez les historiens des sciences , de considérer l'Eglise comme un facteur permettant la retransmission de la science grecque à l'époque moderne . Mais , c'est là , selon Bernal ,

une appréciation erronée , car si la science grecque a survécu , c'est " en dépit de " et non " à cause de " l'Eglise qui a consacré tous ses efforts à la subordonner à la religion . De plus , l'histoire ultérieure de la science montre clairement comment la tâche la plus difficile fut de se débarrasser de ces superstitions religieuses (38) . En conclusion, écrit Bernal (1954 , I , p.258) ,

La somme totale des réalisations scientifiques médiévales se réduit à quelques notes sur l'histoire naturelle et sur les minéraux par Saint-Albert , à un traité important de l'empereur Frédéric II sur les oiseaux de chasse , à quelques améliorations apportées par Dietrich de Freiburg et Witelo à l'optique d' Alhazen et à leur explication de l'arc-en-ciel qui ne sera dépassée qu'avec Newton , et à quelques critiques , pas très originales , de Buridan et d'Oresme sur la théorie aristotéli-cienne du mouvement .

Il ne faudrait cependant pas , selon Bernal , attribuer directement ce retard dans le progrès scientifique à l'Eglise : si l'Eglise a pu exercer ce rôle " négatif " , c'est uniquement en raison des conditions socio-économiques du féodalisme (39) .

5.2.4.2. L'Orient

En Orient , le tracé est quelque peu différent mais sans aboutir , pour autant , à des résultats plus significatifs d'un point de vue scientifique . Même si la scène orientale est également dominée par la " foi religieuse organisée " , la religion islamique est beaucoup plus " tolérante " que le christianisme . Grâce à cette tolérance , la traduction arabe de la plupart des livres scientifiques et philosophiques grecs est rendue possible . Ce sont les princes et les riches marchands qui subventionnent la recherche scientifique (40) . Même si les penseurs arabes reprennent et réorganisent le savoir grec , ils n'ont aucune " motivation " à le transformer radicalement : les besoins technologiques de leur société ne l'exigent pas . C'est pourquoi , la forme particulière que prendra la tradition scientifique arabe est celle d'un encyclopédisme .

Il y a bien sûr quelques découvertes en mathématique , en astronomie et en médecine , mais c'est surtout en chimie que la science arabe fait un bond prodigieux en surmontant le " préjugé social " contre le travail manuel (41) . En ce domaine , les penseurs arabes réorganisent un ensemble d'expériences chimiques diverses sur une quantité considérable de substances et de processus , en les fondant sur quelques principes généraux , c'est-à-dire sur la théorie des deux éléments chimiques fondamentaux : la théorie du soufre et du mercure (42) .

Ces développements scientifiques se ramènent , selon Bernal , aux conditions socio-économiques de l'époque et à la domination politique des princes et des marchands . Les successeurs de Mahomet , en voulant diffuser leur foi , vont conquérir un immense royaume (de l'Asie centrale à l'Espagne) et le soumettre au contrôle d'un seul gouvernement et d'une seule religion .

L'unité de l'Islam permet le développement du commerce (donc celui de la domination politico-économique des princes et des marchands) et la fondation de gigantesques cités commerciales (comme Alexandrie , Antioche , Damas , Le Caire , Bagdad , Cordoue , etc.) dans lesquelles surtout , se pratique la science . Cependant , à partir du X^e siècle , l'Islam , incapable économiquement et politiquement de maintenir son organisation unitaire , s'effrite progressivement en petits royaumes indépendants et ressemble de plus en plus au féodalisme local ayant cours en Occident . C'est alors que l'association de la science aux princes et aux riches marchands , à la source de son développement , devient la cause principale de sa " perte " (43) .

Le mode d'exposition choisi par Bernal pour présenter la période de la révolution scientifique des XVI^e et XVII^e siècles fait qu'il présente séparément l'aspect " théorique " de la science médiévale , réservant ainsi la présentation du savoir " pratique " (sans théorie) acquis pendant cette période , à la présentation de la période subséquente . Pour cette raison , nous reporterons l'"évaluation " des

" progrès " scientifiques réalisés au cours de cette période , à un peu plus tard .

5.2.5. La révolution scientifique des XVI^e et XVII^e siècles

A partir du XIII^e siècle (au cœur du moyen âge) , les villes , les échanges et l'industrie se développent progressivement en Occident au point où ils deviendront incompatibles avec le bon fonctionnement de l'économie féodale . Cette incompatibilité et les développements de la technologie à l'origine de l'augmentation considérable de la production pour l'échange , jettent les bases d'un nouveau système capitaliste appelé à remplacer l'ancien système féodal de même que sa superstructure politique et idéologique . Ces développements économiques se répercutent également sur la science :

Les besoins d'une économie en progression , écrit Bernal (1954 , II , p.374) , se font sentir surtout dans les secteurs des mines , de la navigation et de la guerre . Dans ces secteurs , de nouveaux problèmes , de nouveaux matériaux et de nouvelles inventions (comme le compas et la poudre à canon) , complètement inconnus à l'époque classique , remettent en question la science ancienne .

En fait , un nouveau savoir " pratique " vient se substituer complètement à l'ancien . Ce changement radical est issu d'un changement de " perspective " : la science est perçue exclusivement comme un moyen pour contrôler et transformer la nature grâce à la connaissance de ses lois internes . Cette ré-orientation de la perspective est elle-même issue d'un renouveau d'intérêt pour le bien-être matériel et pour la pratique de l'artisan qu'on regardait avec dédain tout au long du moyen âge . Cependant , précise Bernal , les seuls intérêts technologiques sont insuffisants pour expliquer cette " révolution scientifique " : l'aspect idéologique y joue également un rôle important (44) .

Au cours de la Renaissance (1440-1540) , se développe , dans certaines villes d'Italie ,de la vallée du Rhin et des Pays-Bas , une production marchande importante . Du fait de l'augmentation considérable de la production et des échanges , ces villes acquièrent une indépendance d'abord économique et ensuite politique (à l'intérieur même du système féodal) . S'ensuivent des luttes armées et intellectuelles contre le système féodal et contre l'Eglise . Le pouvoir politique acquis par cette nouvelle aristocratie commerciale lui permet de supporter financièrement et de protéger des artistes et des hommes de science s'opposant à l'emprise intellectuelle de l'Eglise .

Cette nouvelle classe de marchands dont l'indépendance et la puissance dépendent exclusivement du commerce et de leurs armées (leurs soldats sont payés " en argent " et ils utilisent des armes à feu) , a un intérêt pressant de développer le commerce et l'" art de la guerre " . Ce développement, donnant naissance à une forte demande pour les métaux , favorise , par contrecoup , l'expansion de l'industrie minière . Les innovations technologiques indispensables à ces développements sont , à leur tour , responsables d'un renouveau d'intérêt pour la science (45) . C'est pourquoi , par exemple , la pratique de la fonte et de la transformation des métaux devient la " véritable " école de la chimie quantitative . Dans cette nouvelle technologie se développant tout au long du moyen âge , il y a , selon Bernal , un savoir " pratique " (sans théorie) . L'étape décisive est franchie lorsque les artisans acquièrent ainsi un certain prestige social contrecarrant le dédain que leur avaient toujours manifesté les intellectuels (46) : la tradition scientifique et la tradition technologique peuvent ainsi s'unir . De cette union viennent les réalisations intellectuelles les plus importantes de la Renaissance (47) .

Mais, la prospérité économique des marchands dépend également du commerce des objets de luxe avec l'Orient . Aussi , lorsque la route terrestre du commerce avec l'Orient tombe sous le contrôle des Turcs (à la fin du XV^e siècle) , les marchands pensent naturellement y par-

venir par voie de mer : il en résulte les grandes explorations océaniques de l'époque . Les succès économiques de ces voyages sont , à leur tour , des stimuli puissants pour le renouveau d'intérêt dans le développement de la navigation et , de là , d'un nouvel intérêt pour l'astronomie (48).

Ce n'est pas un accident , selon Bernal (1954 , II , p.406) , si la première brèche importante dans l'ancienne conception du monde survient en astronomie , étroitement liée à la géographie .

Premièrement , l'astronomie descriptive est , à véritablement parler , la seule science de l'époque ayant accumulé assez d'observations et ayant développé des procédures mathématiques assez précises pour permettre aux hypothèses d'être clairement énoncées et numériquement testées . Deuxièmement , l'astronomie fait l'objet d'un renouveau d'intérêt sans précédent à cause de ses implications pour la navigation et l'astrologie . A ces facteurs , Bernal ajoute l'" esprit critique " , typique de la Renaissance , tout à fait manifeste , par exemple , chez Copernic (49) .

Les succès des navigateurs de la Renaissance , écrit-il (1954 , II , p.410) , procurent à l'astronomie ce qui lui manquait : un champ d'application en progression constante . De plus , ce champ fait appel justement à la partie la mieux préservée de cette science des temps classiques , celle demeurée toujours active au service de l'astrologie et de l'établissement du calendrier . Les sciences de la mécanique et de la dynamique acquièrent un champ d'application équivalent dans le développement des machines mécaniques et celui des armes à feu . Désormais , le développement de la science est assuré : la science est devenue une véritable nécessité pour les entreprises les plus influentes et les plus profitables , le commerce et la guerre .

Au cours de la période suivante (1540-1650) , les traits apparus à la Renaissance s'accroissent de plus en plus . Ce qui était auparavant le fait de quelques villes dispersées devient un mouvement général affectant la France , l'Allemagne , l'Angleterre et la Hollande . A la suite des marchands , les manufacturiers s'enrichissent considérablement s'assurant ainsi un certain pouvoir politique . En science , la nouvelle

" philosophie expérimentale " se développe tout en s'intéressant aux mêmes objets de recherche qu'à la Renaissance (50) . En astronomie , Tycho Brahé , Kepler et Galilée apportent les justifications " théoriques " dont la " révolution copernicienne " a besoin pour véritablement s'implanter . En physique , Tartaglia , Benedetti et Galilée s'engagent dans une recherche sur la chute des corps — un problème " crucial " pour la " technologie " des armes à feu (51) .

La période entre 1650 et 1690 est celle qui viendra le plus couronner de succès les efforts entrepris depuis la Renaissance . Par des victoires militaires , la bourgeoisie (la nouvelle classe de marchands et de manufacturiers) s'assure une place dominante dans le gouvernement (52) . Le gouvernement ainsi formé s'intéresse d'une façon toute particulière au progrès de la science . Comme l'a écrit Bernal (1954 , II , p.449) :

Les gouvernements et les classes dominantes de tous les pays avant-gardistes ont des intérêts communs dans le commerce , la navigation , le perfectionnement de l'industrie manufacturière et l'agriculture . Ces intérêts fournissent la motivation indispensable à la troisième phase de la Révolution scientifique : l'effort conscient pour se servir de la science à des fins pratiques , caractéristique à cette phase .

C'est par la fondation de sociétés scientifiques comme la *Royal Society* de Londres ou l'Académie Royale en France que se manifeste principalement ce nouvel intérêt des gouvernements pour la science . Ces sociétés se donnent explicitement pour tâche de trouver la solution " théorique " aux principaux problèmes technologiques de leur temps , ceux de la pompe hydraulique , des armes à feu et de la navigation — en évitant surtout toute " spéculation " philosophique . Les principales découvertes scientifiques de l'époque sont l'oeuvre de ces sociétés savantes : leurs recherches en optique aboutissent à une nouvelle théorie de la lumière , celles en pneumatique à la production du " vide " , celles en physique à la réapparition de la théorie atomique et celles en chimie à la formulation d'explications quantitatives .

Cependant , c'est en astronomie et en dynamique que s'accomplissent les plus grands triomphes scientifiques de l'époque. De l'avis de Bernal (1954 , II , p.450) :

Ce sont les problèmes relatifs à la navigation qui fournissent le stimulus le plus important au progrès de la science car , les recherches les concernant permettront d'unir harmonieusement les préoccupations de l'astronomie à celles de la mécanique — l'objet de la grande synthèse de Newton .

La théorie de la gravitation universelle de Newton marque la fin de la transformation de la conception du monde d'Aristote commencée par Copernic à la Renaissance . Cette transformation n'est que partielle cependant , et il faudra attendre Laplace pour qu'il élimine l'intervention de Dieu dans la mécanique céleste de Newton . Cette particularité de la conception newtonienne montre , selon Bernal , que Newton est tout à fait de son temps où " un nouveau compromis entre la religion et la science était aussi indispensable qu'un compromis équivalent entre la noblesse et la bourgeoisie " (1954 , II , p.488) .Néanmoins , il revient quand même à Newton d'avoir remplacé la vision statique du monde des anciens par une nouvelle vision plus dynamique .

Cette vision dynamique combinée à son atomisme , écrit Bernal (1954 , II , p.488-9) , montre que Newton était inconsciemment en harmonie avec le monde économique et social de son époque où chaque homme se fraie individuellement un chemin par opposition à l'ordre hiérarchique féodal où chaque homme demeure fixement à sa place .

Pour Bernal , nous sommes contraints de reconnaître que l'apparition de la science moderne est directement liée à la naissance du capitalisme , à la renaissance du commerce et de la manufacture et au triomphe politique de la bourgeoisie .

Nous sommes maintenant en mesure d'examiner les grandes caractéristiques des sciences au moyen âge et au cours de la révolution scientifique des XVI^e et XVII^e siècles .

1. Au moyen âge , en Occident , la science perd son caractère d'institution sociale (au sens de (t_1)) car elle est pratiquée en dilettante par des hommes d'Eglise . Dans des recherches comme celles de Gerbert , Grosseteste , Albert Le Grand , Nicolas de Cuse , etc. , la science est " théorie " (au sens de (t_2)) — observation et expérimentation (t_{2a}) , classification et mesure (t_{2b}) , un système de connaissances (t_{2e}) , utilisant un langage construit (t_{2f}) — et elle est également une tradition cumulative (au sens de (t_3)) . Cependant , elle n'admet pas de réalisations " pratiques " : sa stratégie de recherche n'est pas guidée par les besoins de la société (au sens de (t_4)) et elle ne vise pas à contrôler et à transformer les moyens de production (au sens de (t_5)) . La " théorie " scientifique au moyen âge est complètement isolée des besoins de la technologie et, de ce fait , ne peut servir à améliorer les techniques de production (selon (t_{7a})) . De même , étant réservée à une petite élite cultivée , la science ne peut servir à transformer la vision du monde des agents (au sens de (t_{7b})) . — c'est la foi religieuse organisée qui remplit cette fonction . Loin d'être guidée par des besoins technologiques (au sens de (t_{8a})) , la stratégie de recherche de cette science répond principalement à des fins religieuses — elle est donc " socialement déterminée " par la superstructure idéologique (au sens de (t_{8b})) .

Selon les règles (R_1) et (R_2) , la période médiévale doit être considérée comme " théoriquement " non-progressive . Cependant , ce jugement doit être mitigé car , il existe également , au moyen âge (à partir du XII^e siècle) , un savoir qui n'est pas " théorique " mais " pratique " (c'est-à-dire sans théorie) dont la stratégie de recherche est guidée par les besoins de la technologie (au sens de (t_4)) et dont le but est de contrôler et de transformer les moyens de production (selon (t_5)) .

2. Au moyen âge , en Orient , la science demeure un certain temps une institution sociale (au sens de (t_1)) , étant subventionnée par le

pouvoir politique et économique des princes et des marchands . Elle est " théorie " (au sens de (t_2)) — observation et expérimentation (t_{2a}) , classification et mesure (t_{2b}) , analyse et synthèse (t_{2c}) , un système de connaissances (t_{2e}) , utilisant un langage construit (t_{2f}) — et elle est également une tradition cumulative (au sens de (t_3)). Cette théorie est également " pratique " dans la mesure où sa stratégie de recherche est guidée par les besoins de la société (au sens de (t_4)) et elle vise à contrôler et à transformer les moyens de production (selon (t_5)) . Sa stratégie de recherche étant partiellement guidée par les besoins technologiques (selon (t_{8a})) , elle est en mesure d'améliorer les techniques de production (selon (t_{7a})) . Etant complètement isolés du reste de la population , les hommes de science arabes n'ont aucune influence sur la vision du monde des agents sociaux (au sens de (t_{7b})) et leur stratégie de recherche n'est que partiellement déterminée par la superstructure idéologique (selon (t_{8b})) . Selon la règle (R_1) , on pourrait toujours considérer la science arabe comme une période " progressive " même si elle n'atteint pas l'ampleur de celle qui la suivra .

3. Au cours de la révolution scientifique des XVI^e et XVII^e siècles , la science redevient une institution sociale (au sens de (t_1)) . Elle est " théorie " (au sens de (t_2)) — (t_{2a}) , (t_{2b}) , (t_{2e}) , (t_{2d}) , (t_{2f}) — et c'est une tradition cumulative (au sens de (t_3)) . Cette " théorie " est également " pratique " car, sa stratégie de recherche est guidée par les besoins de la société (au sens de (t_4))) et elle vise à contrôler et à transformer les moyens de production (au sens de (t_5)) .

La théorie scientifique de cette époque , bien qu'ayant très peu d'efficacité pour améliorer les techniques de production (selon (t_{7a})) , est " socialement déterminée " par les besoins de la technologie (selon (t_{8a})) . Elle est de plus , partiellement déterminée par la superstructure idéologique (selon t_{8b}) — comme le montre le cas de Newton — et elle transforme la vision du mon-

de des agents sociaux (au sens de (t_7b)) . Selon la règle (R_1) , la période de la révolution scientifique des XVI^e et XVII^e siècles est définitivement une période " progressive " en science .

5.2.6. La révolution industrielle

La période de la révolution industrielle comprend , pour Bernal , les XVIII^e et XIX^e siècles (1690-1895) . Elle se caractérise par l'établissement définitif du capitalisme et le passage à une nouvelle phase dans son développement : les marchands et les manufacturiers sont remplacés dans leur position sociale dominante par les financiers et les gros industriels . C'est une époque d'expansion industrielle rapide au cours de laquelle la recherche de la réduction des " coûts de production " (dans le but d'augmenter les profits) permet l'essor de la recherche d'innovations technologiques . L'industrie fait alors appel à la science (54) .

Du point de vue du progrès de la connaissance scientifique , la période post-newtonienne immédiate (1690-1760) marque un temps d'arrêt. A cela des raisons " internes " (le prestige du succès de Newton entraîne la science sur une voie stérile) et " externes " (55) . La classe marchande , qui s'était surtout intéressée à la science à cause de ses implications pour la navigation et le commerce , est remplacée par une classe de financiers surtout intéressés à l'agriculture et à l'industrie . Mais , à l'époque , cette nouvelle classe dominante " n'avait pas encore pris conscience des possibilités offertes par la science, ni même de son existence " . Dès lors , la motivation pour améliorer d'une façon radicalement nouvelle la théorie newtonienne est absente : Euler , D'Alembert , Maupertuis , Lagrange et Laplace se contentent de généraliser les principes mécaniques mis de l'avant par Newton .

La période suivante (1760-1830) , au contraire , est " révolutionnaire " autant au niveau de la technologie et de la théorie que de la politique . Le trait le plus marquant est certainement la révolution in-

industrielle qui représente une augmentation sans précédent de la productivité de certains secteurs de l'industrie (principalement celui du textile) . Sous la pression des manufacturiers anglais , le parlement de Londres vote une loi prohibant l'importation de linge en coton qui aura pour conséquence de créer une demande excessive dépassant largement la capacité de la production manuelle . C'est suffisant pour favoriser l'introduction des machines mécaniques dans l'industrie du textile : la machine à filer dite *Spinning Jenny* de James Hargreaves , la machine semi-mécanique dite *Mule Jenny* de Richard Arkwright et celle plus perfectionnée de Samuel Crompton . A cette dernière , J. Watt adapte sa machine à vapeur .

Tous ces progrès technologiques ont des répercussions importantes en science .

La plus grande contribution scientifique de la Révolution industrielle , écrit Bernal (1954 , II , p.530-1) , est d'avoir fonder la chimie moderne , c'est-à-dire rationnelle et quantitative . Ce fut un événement d'une importance comparable en histoire des sciences à la grande synthèse astronomico-mécanique du siècle précédent .

Cette apparition de la chimie moderne est rendue possible , selon Bernal , par son association avec l'industrie du textile (56) . A ces conditions " externes " , il faut en ajouter d'autres servant de pont entre l'"externe " et l'"interne " : la chimie demande , pour pouvoir en poser les fondements théoriques , l'accumulation d'un ensemble important d'expériences portant sur les propriétés et les transformations d'une grande variété de substances — ces connaissances " pratiques " sont acquises grâce au développement de l'industrie minière et de l'industrie chimique (57) . Il fallait , d'autre part , se défaire d'un ensemble de croyances " magiques " — ceci est rendu possible par la concentration de la recherche chimique de l'époque sur un problème particulier , celui de la combustion (58) . L'étude de ce problème , en effet , permet à Lavoisier de formuler sa théorie révolutionnaire qui sera complétée, vingt ans plus tard , par Dalton .

La fin du XIX^e siècle (1830-1895) marque une période de transition dans le développement de l'infrastructure économique de la société : l'ancienne petite firme industrielle de type familial est remplacée par la grosse firme et le monopole . Cette transformation combinée à la colonisation naissante font de cette période une période d'expansion du capitalisme .

Du côté de la science , la contribution majeure de l'époque concerne la physique : la théorie électro-magnétique de la lumière de Maxwell. Cette " théorie " , doit bien admettre Bernal , est issue de conditions purement " intra-théoriques " .

A partir de la révolution scientifique des XVI^e et XVII^e siècles , la science acquiert , de façon définitive , les caractéristiques (t_1) — d'être une institution sociale — , (t_2) — d'être la mise en application d'une méthode scientifique — et (t_3) — d'être une tradition cumulative . La science de l'époque est également " pratique " : sa stratégie de recherche est guidée par les besoins de la société (au sens de (t_4)) et c'est une activité humaine visant à contrôler et à transformer les moyens de production (au sens de (t_5)) . C'est pourquoi , dans notre présentation de cette période — de même que dans notre présentation des périodes subséquentes — , nous ne répéterons pas inutilement la composition et la présence de ces caractéristiques . Ce qui se modifie , au cours de ces périodes , est la forme prise par l'interaction de la science et de la société (au sens de (t_6)) — c'est cet aspect qui retiendra surtout notre attention .

La période post-newtonienne immédiate (1690-1760) représente un changement dans la forme de l'interaction entre la science et la société par rapport à la période précédente . La stratégie de recherche en science n'est plus guidée par les besoins technologiques (au sens de (t_8a) mais, par des intérêts purement " intra-théoriques " (selon (t_8b)) .

De ce fait , elle n'améliore pas les techniques de production (selon (t_7a)) bien qu'elle transforme la vision du monde des agents sociaux (selon (t_7b)) . Selon la règle (R_1) , ce n'est donc pas une période " progressive " .

La période suivante (1760-1830) , au contraire , produit une science dont la stratégie de recherche est guidée par les besoins technologiques (au sens de (t_8a)) et qui est en mesure d'améliorer les techniques de production (au sens de (t_7a)) . Mais , la recherche scientifique est également dirigée , en partie , par des intérêts intra-scientifiques (selon (t_8b)) . On ne peut dire cependant qu'elle transforme la vision du monde des agents sociaux (au sens de (t_7b)) . Conformément aux règles (R_1) et (R_2) , cette période doit être considérée comme " progressive " .

La fin du XIX^e siècle (1830-1895) se caractérise par une science très partiellement (pour sa vérification) dirigée dans sa stratégie de recherche par les besoins de la technologie (au sens de (t_8a)) . Ce sont surtout des problèmes " intra-théoriques " qui guident la recherche (selon (t_8b)) bien que , dans l'industrie électrique naissante , elle soit en mesure d'améliorer les techniques de production (au sens de (t_7a)) . Elle reste cependant sans efficacité sur la vision du monde des agents sociaux (au sens de (t_7b)) . Bien qu'elle ne respecte que partiellement la règle (R_1) , il semble que Bernal considère néanmoins cette période comme " progressive " .

5.2.7. La révolution scientifique du XX^e siècle

Des transformations importantes affectent , selon Bernal , la société du XX^e siècle . De même , en science , nous sommes en droit de parler d'une véritable " révolution scientifique " si l'on considère , à la fois , la croissance quantitative des connaissances scientifiques et la compréhension plus profonde qu'elle nous apporte de la matière animée

et inanimée (60) . Même au niveau politique , avec les révolutions russe , chinoise et cubaine , c'est un temps de transformation profonde de la société : la transition du capitalisme au socialisme . Sur le plan économique , le capitalisme entre dans sa " dernière " phase impérialiste et monopoliste et sur le plan technologique , l'introduction des machines électroniques donne lieu à une révolution comparable à la révolution industrielle .

En science , c'est surtout en physique, avec la théorie de la relativité et la théorie quantique , que se manifestent les réalisations les plus " révolutionnaires " . Bien qu'issues de développements purement " internes " à la science physique (61) , ces nouvelles théories répondent (indirectement) à des besoins de la société .

Les découvertes scientifiques du XX^e siècle , écrit Bernal (1954 , III , p.718) , malgré leur apparente nouveauté , se présentent comme des conséquences directes du développement interne de la pensée scientifique apparaissant à la Renaissance . C'est pourquoi , bien qu'ici et là l'influence de facteurs externes se fit sentir , on peut très bien , en se fondant sur le caractère intrascientifique du progrès de la science à notre époque , expliquer son développement d'une façon purement internaliste . Malgré cela cependant , il faut reconnaître que l'ampleur de ces développements , la vitesse à laquelle ils se sont déroulés , la stratégie de recherche et l'effort consacré à certains secteurs spécifiques sont directement liés aux facteurs économiques et technologiques .

En fait , mises à part quelques rares exceptions , les besoins économiques et technologiques de la société n'ont pas eu d'effet direct sur le progrès de la science au XX^e siècle . On trouvera une telle exception dans le cas des développements survenus en électronique (62) . On savait , depuis Hertz (1866) , qu'on pouvait utiliser les ondes électromagnétiques à des fins de communication mais, selon les théories physiques de l'époque , leur utilisation restait limitée à de courtes distances — on pensait , en effet , qu'en envoyant des ondes d'un continent à l'autre , celles-ci s'échapperaient dans l'espace . Il revient à un amateur , Marconi , d'avoir mis au défi ces théories

en tentant néanmoins l'expérience qui allait démontrer leur fausseté . C'est ainsi qu'on découvre l'ionosphère (une couche d'ions surplombant l'atmosphère) , produite par les radiations solaires , qui renvoie les ondes électromagnétiques dans l'atmosphère . Cette découverte sera surtout exploitée par l'industrie maritime qui en tirera de nombreuses applications . Une autre exception est celle de la géophysique développée essentiellement pour répondre à un besoin croissant d'énergie et de matière première (63) .

Ce ne sont là , cependant , que des cas exceptionnels car , au XX^e siècle , la DSS prend une toute autre forme . Prenons , à titre d'exemple , la recherche en physique qui , depuis la fin de la seconde guerre mondiale , est à ce point dispendieuse que même les plus grandes universités et les plus grosses industries ne peuvent se la payer . Seul l'Etat est en mesure de financer la recherche scientifique et , pour Bernal (1954 , III , p.708) , " cela signifie en fait que la direction générale de la recherche fondamentale en science est maintenant passée dans des mains gouvernementales " . Comme , dans les pays capitalistes , l'Etat est en grande partie contrôlé par les grands monopoles , il s'ensuit qu'ils contrôlent également la direction de la recherche en science . Puisque leur intérêt principal est avant tout militaire , écrit Bernal (1954 , III , p.846) :

Le fait amer est que , dans les pays capitalistes , la recherche en physique répond exclusivement à des fins militaires et , cela , à un degré inimaginable auparavant .

La science physique contemporaine est également " socialement déterminée " par la superstructure idéologique s'exprimant dans le positivisme de E. Mach , un mouvement idéaliste externe à la science (65) :

Le positivisme , écrit-il (1954 , III , p.861) , n'est pas , à son origine , une philosophie issue de la physique — nous analyserons plus tard ses origines politico-sociales — mais il a néanmoins considérablement influencé la physique , spécialement en Angleterre et en Amérique / ... / .

L'influence profonde du positivisme sur la physique contemporaine a fait surface avec la découverte de particules plus fondamentales , les " mésons " , qui remettent en question certaines de ses parties . Les nouvelles théories proposées de nos jours pour parer cette remise en question sont ni plus ni moins fondées , selon Bernal , sur des conceptions idéalistes — d'où les modèles tels ceux de la *cloudy crystal ball* , des *magic numbers* ou de la *magical-cabbalistic-flavour* . A la suite de ces développements idéalistes , il est devenu nécessaire , selon Bernal , de remettre sérieusement en question les fondements logique et philosophique de la théorie de la relativité et de la théorie des quanta (66) .

Considérée dans son ensemble , écrit Bernal (1954 , III , p.861) , la théorie physique contemporaine est incohérente : elle comporte de nombreux arguments circulaires de même que plusieurs inconsistances .

Une telle remise en question passe nécessairement , selon l'auteur , par une critique du " positivisme " des penseurs comme Einstein , Heisenberg et Bohr (67) .

Si la science du XX^e siècle est en mesure d'influencer la société en améliorant ses techniques de production (selon (t_7a)) , elle ne peut que très peu transformer la vision du monde des agents sociaux (selon (t_7b)) — une des thèses soutenue par Bernal est à l'effet que , dans les pays capitalistes , la science est réservée exclusivement à des spécialistes et est complètement coupée du reste de la population laborieuse . Dans la conjoncture capitaliste contemporaine , la stratégie de la recherche scientifique est surtout guidée par des besoins militaires (des besoins technologiques au sens de (t_8a)) et , de façon secondaire , par la superstructure idéologique (au sens de (t_8b)) — en l'occurrence par l'idéologie positiviste .

Selon la règle (R_1) , il nous faudrait considérer cette période comme " progressive " , mais Bernal semble s'y refuser en soulignant que cette science ne vise pas à répondre véritablement aux besoins de la société — même si guidée donc , par des besoins technologiques (68). Bien que , pour Hessen , comme pour Bernal lui-même d'ailleurs , les besoins militaires ont fait progresser la science à l'époque de Newton , Bernal perçoit leur influence à l'époque contemporaine comme néfaste : les besoins militaires ont pour but , en définitive , de " détruire " l'humanité et non de la faire " progresser " . Il nous faut donc modifier la règle (R_2) de la façon suivante : une époque " non-progressive " en science est une époque au cours de laquelle sa stratégie de recherche n'est pas guidée par les intérêts de la technologie ou est guidée par des intérêts technologiques qui vont à l'encontre du bien-être de l'humanité — comme les " affaires militaires " au XX^e siècle .

5.2.8. Les sciences sociales

A première vue , il peut paraître étonnant de consacrer une sous-section aux sciences sociales alors que toutes les autres sous-sections précédentes étaient consacrées à des époques historiques . Cela s'explique cependant, si on considère , comme le fait Bernal , que les sciences sociales en sont encore à l'époque pré-scientifique (69) .

La raison de ce retard ne vient pas tellement , selon Bernal (1954 , IV , p.1017) , de difficultés intrinsèques à ces **disciplines** ou de la complexité de leur objet, mais bien de la pression sociale exercée par les classes dominantes pour déformer — lorsque ne pouvant tout simplement pas empêcher — toute discussion sérieuse sur les fondements de la société .

Deux traits principaux distinguent les sciences sociales des sciences de la nature : 1. elles ne font pas usage de la méthode scientifique et 2. elles sont sans rapport avec la pratique . Les sciences sociales n'ont pas le contrôle qu'exercent les sciences de la nature sur le monde matériel :

/ ... / il leur manque encore , pense Bernal (1954 , IV , p.1020) , la possibilité de se livrer à l'expérimentation contrôlée de leurs théories et de les tester par leur mise en application dans la pratique — ces caractéristiques allaient établir les sciences de la nature , à partir du XVII^e siècle , sur des bases matérielles solides . En d'autres mots , les sciences sociales sont de belles paroles mais sont totalement inefficaces .

Cette absence totale d'expérimentation n'est pas due à leur nature intrinsèque particulière mais bien à des conditions " externes " du ressort de la société dont elles font partie . Ainsi , dans les pays socialistes , non seulement de telles expérimentations sont possibles mais elles sont effectivement réalisées (70) :

L'histoire des sciences sociales montre clairement , à son avis (1954 , IV , p.1022) , que les pressions effectives empêchant leur développement vient de ceux qui profitent de l'organisation de la société .

De tout temps , il a toujours été extrêmement dangereux de scruter trop en profondeur le fonctionnement de sa propre société : l'intérêt des classes dominantes a toujours été de cacher ce fonctionnement et de faire croire qu'il avait été mis en place par Dieu ou par la nature . Au cours de l'histoire de la civilisation , l'existence même des classes sociales a empêché le développement des sciences sociales (71) .

La première contribution aux sciences sociales remonte à la civilisation grecque (72) . Les Grecs furent les premiers à appliquer des catégories générales aux différentes sociétés afin de justifier , par là , les privilèges de la classe dominante — ou même l'esclavage comme chez Platon et chez Aristote . Au contraire des Grecs qui abordent les sciences sociales d'une façon abstraite , les Romains optent pour une approche beaucoup plus concrète . On trouve , selon Bernal , le savoir romain en sciences sociales dans le " code de lois " romain qui n'est ni plus ni moins qu'une sanctification de la domination de l'argent et du pouvoir politique . Néanmoins , ce code de lois romain représente la première mise en ordre sérieuse des relations sociales .

Au moyen âge , avec l'établissement des grandes religions chrétienne et islamique , une conception " religieuse " de la société fait son apparition : l'ordre social hiérarchique du moyen âge aurait été établi définitivement par Dieu . Au cours de la Renaissance , une nouvelle conception plus " laïque " remplace l'ancienne mais , ce n'est qu'à partir du XVII^e siècle que les sciences sociales deviennent un champ d'intérêt majeur chez des penseurs comme Locke , Hume , Smith , Voltaire , Vico , Bentham , Mill , Malthus , Ricardo , etc . . Tous , à leur façon particulière , vont contribuer à mettre en place la nouvelle conception " libérale " de la société . Une première contestation sérieuse de cette conception viendra de penseurs comme R. Owen , Saint-Simon et Fourier , mais la conception socialiste qui leur sert de cadre théorique de réflexion ne sera jamais véritablement développée : il manque à leur théorie sociale une compréhension suffisante de son fonctionnement pour pouvoir agir avec succès sur elle .

La technologie , écrit Bernal (1954 , IV , p.1067) , a résolu ses problèmes en faisant appel à la science physique qui a véritablement commencé à se développer à partir du moment où il fut possible d'utiliser ses découvertes pour contrôler la nature . De même , au XIX^e siècle , on avait besoin d'une science qui assurerait aux gens un certain contrôle sur la société .

Il revient à Marx et à Engels d'avoir élaborer cette " nouvelle science de la société " dont on avait tant besoin (73) . Ces penseurs vont fonder le Matérialisme historique dont la thèse centrale est que le " prolétariat " est le facteur (l'agent) majeur qui transformera la société capitaliste en société socialiste . Mettant donc en " pratique " leur théorie de la société (74) , Marx et Engels se consacre activement au regroupement du prolétariat et à sa lutte pour le pouvoir politique . Comme il l'a écrit (1954 , IV , p.1070) :

Les sciences sociales non moins que les sciences de la nature ont besoin d'être appliquées pour être testées et se mouler à la réalité . Marx avait compris que son champ d'action le plus important était la politique . Il ne se contenta pas d'élaborer une théorie du changement social ; il comprit que la réalisation effective

d'un changement ne pouvait être le fruit que de la volonté de milliers d'êtres humains agissant consciemment et d'une façon efficace selon les principes de la science du changement social .

Dans l'idée de Bernal , il existe , à partir du XIX^e siècle , deux systèmes incompatibles de sciences sociales : les sciences sociales bourgeoises et les sciences sociales marxistes . Les premières sont condamnées à ne jamais se développer car leur principale utilité n'est pas de servir de base à une action politique effective , mais bien d'élaborer un camouflage intellectuel pour l'exploitation capitaliste (75). Il y a eu bien sûr depuis Marx plusieurs développements " techniques " (par exemple , l'utilisation de la méthode statistique) dans les sciences sociales bourgeoises mais , sans pour autant que celles-ci puissent progresser " théoriquement " — il leur manque la véritable expérimentation sociale (76) . Dans les pays socialistes , au contraire , les sciences sociales " marxistes " font des progrès décisifs même si elles en sont encore au savoir " pratique " (sans théorie) (77) .

5.2.9. Les conclusions de Bernal

Chaque étape dans l'histoire de la civilisation , conclut Bernal , est marquée par l'introduction de nouvelles techniques de production basées sur une meilleure compréhension du fonctionnement de la nature. La majorité de ces nouvelles techniques répondent à des besoins économiques et sociaux . Ainsi , la première apparition de la science répond à des problèmes d'administration publique à grande échelle . Par la suite , les traditions scientifique et technologique vont se développer séparément, ce qui les condamnera pendant longtemps à la stagnation et à la stérilité .

Les grandes possibilités de progrès intellectuel , écrit Bernal (1954 , IV , p.1221) , sont apparues , comme nous l'avons montré , dans les quelques périodes de l'histoire humaine pendant lesquelles les distinctions de classes ont partiellement été reléguées à l'arrière-plan permettant une interaction entre les intellectuels et les artisans .

Ces périodes de " progrès " importants sont, selon Bernal , au nombre de cinq : 1. les grandes civilisations babylonienne et égyptienne , 2. l'époque grecque (la période " alexandrine ") , 3. les XVI^e et XVII^e siècles en Europe , 4. la révolution industrielle en Angleterre et 5. la révolution scientifique du XX^e siècle . Nous devons constater , selon l'auteur , que , dans toutes ces périodes , les progrès scientifiques et technologiques sont toujours étroitement associés à de grands changements économiques , politiques et sociaux :

Dans chacune de ces périodes , écrit-il (1954 , IV , p.1223) , les progrès réalisés sont très largement dûs à la fusion de la théorie et de la pratique — ce qui n'est pas le cas dans les périodes intermédiaires . C'était , comme nous l'avons vu , une certaine mobilité sociale qui , dans chaque cas , permettait la réunion des intellectuels et des artisans et même , quelquefois , la fusion totale des deux .

Construisons en conclusion de cette présentation de la composante (E) de l'explicandum bernalien (l'histoire de la civilisation) un tableau représentant graphiquement les résultats auxquels nous sommes parvenus .

5.3. Induction ou explicitation

Bernal présente explicitement sa conception de la science (T_2) et de l'interaction entre la science et la société (T_3) comme une induction à partir des faits historiques (78) :

Ainsi , écrit-il (1954 , IV , p.1224) , à l'aide de ce que nous venons de mettre en évidence , commencent à se dégager d'elles-mêmes une explication permettant de comprendre le cours de l'histoire humaine et des conclusions générales permettant de prévoir le futur .

Même en prenant pour hypothèse de base que Bernal va puiser sa conception de la science et de sa " détermination sociale " chez Hessen , comme le laissent entendre P.G. Werksey et Neal Wood , il serait difficile de nier qu'il y a des différences notables entre leurs conceptions respectives : ainsi , Bernal ne partage pas la conception hessenienne selon laquelle toutes les idées scientifiques , sans exception , trouvent leur origine dans la pratique de production — pour Bernal , par exemple , les développements théoriques survenus en physique au XX^e siècle sont le fruit (comme nous l'avons vu) de problèmes " intra-théoriques " bien que des applications technologiques puissent en être réalisées ; de même , Bernal ne peut accepter l'idée hessenienne selon laquelle la science appartient à la superstructure de la société — pour lui , au contraire , la science " progressive " fait partie des " forces productives " de la société donc de l' " infrastructure " ; de même , Bernal atténue considérablement le critère hessenien selon lequel l'association de la science avec l' " art de la guerre " est un facteur de " progrès " certain — pour Bernal , cette association , dans sa forme contemporaine , risque plutôt de mener à la " destruction " de l'humanité . Ces différences sont dues à leur objet d'étude différent : Hessen ne considère que la période newtonienne et celle de la révolution industrielle alors que Bernal considère l'histoire de la civilisation de ses origines à nos jours — ce dernier doit donc rendre compte d'un plus grand nombre de cas particuliers le forçant à

" nuancer " . En ce sens , on pourrait soutenir que ces différences et ces " nuances " sont induites à partir des faits , comme le soutient Bernal .

Cependant , si certaines parties de la conception bernalienne de la science et de sa " détermination sociale " se laissent décrire en termes d'induction à partir des faits , d'autres, en revanche , comme sa conception de l'interaction entre la théorie et la pratique , ne le peuvent pas . Ainsi , plusieurs historiens des sciences de tendances différentes (comme Alexandre Koyré , par exemple) , tout en reconnaissant l'exactitude des faits historiques invoqués , contesteraient à coup sûr le lien établi par Bernal entre la science et la technologie . Notre présentation de sa recherche des origines de la science dans les techniques de fabrication d'outils et d'utilisation du feu aux époques néolithique et paléolithique , a clairement mis en évidence sa conception de la science préalable à toute induction . Il est clair que cette conception de la relation entre la théorie et la pratique lui vient de la tradition marxiste à laquelle il adhère comme Boukharine ou Hessen . En ce sens , Bernal propose une explicitation (et non une simple reprise) , sur la base d'une histoire des sciences, de cette conception de la science et de sa détermination sociale . Puisque nous savons que Bernal connaît , pour avoir assisté lui-même au congrès de 1931 , la conception de Boukharine et de Hessen , nous l'intégrerons à son pré-explicandum . Nous sommes maintenant en mesure de compléter le tableau méta-épistémologique de l'explicitation bernalienne de la DSS .

TABLEAU XIV
LE TABLEAU META-EPISTEMOLOGIQUE DE L'EXPLICITATION DE LA DSS

PRE-EXPLICANDUM	ASSISES THEORIQUES	EXPLICANDUM
<p>Le Matérialisme historique de Marx , Engels , Lénine</p> <p>La conception de la science et de sa détermination sociale (théorie et pratique) formulée par Boukharine et Hessen</p>	<p>(explicitation 0)</p> <p>(Cp) : <u>les conceptions de Bernal sur sa pratique</u></p> <p>(t_{cp}1) : sa conception <u>inductiviste</u> de la pratique historique</p> <p>(t_{cp}2) : sa conception de la fonction <u>évaluative</u> de la pratique historique</p> <p>(Co) : <u>les conceptions de sur son objet</u></p> <p>(t_{co}1) : la science est " théorie " et " pratique "</p> <p>(t_{co}2) : la science a un aspect " interne " : sa méthode , ses problèmes , etc.</p> <p>(t_{co}3) : la science a un aspect " externe " : elle est au service de la technologie</p> <p>(t_{co}4) : la science au service de la technologie militaire est un danger pour l'humanité</p>	<p>T:</p> <p>T₁ : la conception de la société</p> <p>T₂ : la description des grandes caractéristiques de la science</p> <p>T₃ : la description des grandes formes de l'interaction entre la science et la société</p> <p>R:</p> <p>R₁ : les époques " progressives " en science</p> <p>R₂ : les époques " non-progressives " en science</p> <p>E: L'histoire de la civilisation</p> <p>E₁: l'histoire de la société</p> <p>E₂: l'histoire de la science</p>

Selon ce tableau , les composantes (T_2) — sa conception de la science — et (T_3) — sa conception de l'interaction entre la science et la société — viennent , en partie , d'une explicitation et , en partie , d'une induction à partir des faits de l'histoire des sciences . Le rôle de l'induction dans les modifications apportées par Bernal au pré-explicandum hessenien se comprend du fait de sa conception " inductiviste " de sa pratique (t_{cp1}) . Le but que se fixe Bernal de considérer dans son ensemble l'histoire de la civilisation le conduit à modifier et à compléter la conception originale de Hessen . S'il y a une forme d'induction donc , il y a également une reprise et une clarification du concept de la science et de sa " détermination sociale " , C'est pourquoi , nous sommes en droit de parler d'une certaine explicitation des composantes (T_2) et (T_3) de son explicandum .

5.4. L'explication de la DSS chez Bernal

Il nous reste à voir maintenant si Bernal a des prétentions explicatives , c'est-à-dire s'il existe une relation d'" explication " entre les composantes de son explicandum .

Il n'est nul besoin d'une lecture très approfondie de *Science in History* pour se rendre compte que Bernal a effectivement des prétentions " explicatives " . Prenons , par exemple , la façon dont il rend compte de l'apparition des mathématiques au temps des grandes civilisations babylonienne et égyptienne :

Au tout début , écrit-il (1954 , IV , p.1220) , il n'y avait pas de place pour la science telle que nous la connaissons aujourd'hui . Elle se sépare et émerge , sous une forme distincte , de la tradition sociale des arts manuels avec l'apparition des grandes cités — avec l'apparition des grandes civilisations . Cette première forme distincte de la science apparaît afin de pouvoir exercer un contrôle économique : la tenue de la comptabilité des temples qui est à l'origine de nos mathématiques et de notre écriture et , cela , en suivant une tradition ininterrompue .

Il est clair que Bernal risque ici une " explication " de l'apparition de la science sous une forme reconnaissable . Avant l'apparition des grandes cités , la science n'avait aucune fonction sociale à remplir : les mathématiques ne répondaient à aucun besoin social . Elles ne pourront apparaître qu'avec leur première fonction sociale précise : tenir la comptabilité des temples . L'apparition des grandes cités est donc une " condition de possibilité (une condition nécessaire) pour l'apparition des mathématiques sous une forme distincte (79) . Cette condition n'est cependant pas " suffisante " comme le montre le cas de la chimie qui a également une " fonction sociale " dans ces grandes civilisations — elle est , comme le dirait Bernal , mise en " pratique " , sans être théorisée , dans la technologie de l'époque chez le forgeron , le potier ou le joaillier . A cause d'un préjugé social , le dédain des arts manuels , la chimie ne parviendra jamais à devenir " théorie " à cette époque (80) . Elle ne pouvait donc pas apparaître sous une forme distincte en se séparant de la pratique des artisans de l'époque .

Comme nous le savons , Bernal ne se contente pas d'expliquer ainsi l'apparition de la science sous une forme distincte , mais voudrait également " évaluer " les progrès de la connaissance à cette époque . En effet , si les mathématiques , l'astronomie et la médecine font toutes leur apparition à cette époque sous une forme distincte , elles ne font cependant pas progresser le savoir d'une façon équivalente . Ainsi , la médecine , à cause de la complexité de son objet , ne peut faire progresser la connaissance (81) . Pour pallier cette insuffisance , la magie (c'est-à-dire le recours à des esprits) remplace la " théorie " mais ainsi empêche tout progrès (82) . C'est pourquoi , lorsque les mathématiques et l'astronomie cesseront d'être liées à la technologie de l'époque en s'alliant à la magie (l'astrologie) , elles cesseront également de faire progresser la connaissance (83) .

Dans son explication de l'histoire des sciences , son explanandum est constitué par l'apparition et la disparition de certaines " formes " prises par la science dans son histoire et par le progrès réalisé grâce à la connaissance scientifique au cours des différentes époques .

Une science apparaît sous une forme distincte lorsqu'elle acquiert les caractéristiques " intra-scientifiques " qui en font une " théorie " (c'est-à-dire (t_2 : a , b , c , d , e , f)) . La science peut exister à l' état pratique (sans " théorie ") dans la pratique de production mais , sans alors posséder une " forme " distincte . Ainsi , au moyen âge , la science perd une à une ses caractéristiques " théoriques " , donc sa forme distincte , pour retrouver son ancien statut de savoir " pratique " non théorisé à l'œuvre dans la technologie . D'un autre côté , si une science possédant les caractéristiques d'une " théorie " n'est pas suscitée par les besoins de la technologie ou ne conduit pas à des améliorations technologiques , elle perd son statut de " science " pour recevoir celui d'" idéologie " . Ainsi , la science grecque (à l'exception de la période alexandrine) ne vise pas à améliorer les moyens de production et n'est pas guidée , dans sa stratégie de recherche , par les besoins de la technologie : elle devient " abstraite " et ne peut remplir une fonction sociale qu'au niveau de la superstructure idéologique .

Bernal prétend donc bien " expliquer " son explanandum et , qui plus est , son explanandum est lié étroitement à un ensemble de " faits historiques " . L'explication bernalienne peut se schématiser de la façon suivante :

SCHEMA DE L'EXPLICATION BERNALIENNE

EXPLANANS

(ce qui explique)

1. sa conception de la science et de la DSS :
 - une science véritable (théorie et pratique)
ne peut apparaître que si elle exerce une
fonction dans l'infrastructure économique
de la société dont elle fait partie .
2. a) les mathématiques babylonienne et égyptienne
exercent une fonction dans l'adminis-
tration publique (la comptabilité des
temples)
- b) l'astronomie babylonienne et égyptienne
exerce une fonction dans la production
agricole
- c) la science grecque ne joue aucune fonction
dans l'infrastructure économique
- d) la science médiévale ne joue aucune fonc-
tion dans l'infrastructure économique

etc.

EXPLANANDUM

(ce qui est à expliquer)

3. a) les mathématiques sont apparues dans les
civilisations babylonienne et égyptienne
(c'est un " fait historique ")
- b) l'astronomie est apparue dans les civili-
sations babylonienne et égyptienne
(c'est un " fait historique ")
- c) la science grecque élabore une nouvelle
" superstructure idéologique "
(c'est un " fait historique ")
- d) la science disparaît presque complètement
au moyen âge : elle est remplacée dans
sa fonction au niveau de la superstructu-
re idéologique par la foi religieuse
organisée
(c'est un " fait historique ")

Dans l'épistémologie bernalienne , il y a donc bien une explication au sens où nous l'entendons (non au sens de Hempel) : 1. une relation entre un explanans (ce qui explique) et un explanandum (ce qui est à expliquer) et 2. l'explanandum prétend rejoindre le niveau des " faits historiques " .

Mais , Bernal voudrait également expliquer le " progrès " de la connaissance scientifique : le progrès de la science n'est possible que si la science (théorie et pratique) exerce une fonction dans l'infrastructure économique de la société . La DSS ne sert donc pas uniquement , chez Bernal , à expliquer l'apparition de la science mais également les progrès de la connaissance scientifique .

Il faut cependant distinguer chez Bernal entre une DSS " positive " et une DSS " négative " et c'est pourquoi il introduit les règles (R_1) et (R_2) . Lorsqu'une science est guidée , dans sa stratégie de recherche , par des intérêts technologiques utiles à l'humanité (comme ce fut le cas pour les mathématiques et l'astronomie babylonienne et égyptienne , pour la physique et l'astronomie aux XVI^e et XVII^e siècles ou pour la chimie aux XVIII^e et XIX^e siècles) , il en résulte que le progrès des connaissances est favorisé . Au contraire , lorsque sa stratégie de recherche est guidée par des intérêts sociaux issus de la superstructure (comme ce fut le cas pour la physique post-newtonienne) ou par des intérêts technologiques " néfastes " à l'humanité (comme c'est le cas pour la physique contemporaine guidée exclusivement par des besoins militaires) , il en résulte une situation " retardant " le progrès des connaissances . On ne peut cependant pas parler d' " explication " car ces règles (R_1) et (R_2) ne peuvent être réfutées par les faits historiques . Ainsi , la physique contemporaine qui est issue , selon Bernal , de préoccupations purement " intra - scientifiques " (contrevenant ainsi à (R_1)) n'en fait pas moins progresser la connaissance scientifique — il est prêt à parler à son sujet de " révolution scientifique " .

5.5. Conclusion

Après cette présentation de l'épistémologie bernalienne, nous pouvons mieux apprécier les " craintes " de Herbert Dingle reprochant à Bernal de ne pas avoir une définition très précise de son objet, la science. En fait, malgré notre analyse méta-épistémologique, sa conception de la science est encore difficile à cerner. Ainsi, pour Bernal, la science est une entreprise " progressive " améliorant notre compréhension du " fonctionnement interne d'une partie de notre environnement " et permettant, de ce fait, d'y exercer un certain contrôle. Cependant, même en acceptant cette conception, il demeure excessif, à notre avis, de considérer la " connaissance " acquise aux époques paléolithique et néolithique comme plus " progressive " que celle acquise par les penseurs grecs. Si on compare les mythes, la magie ou même le savoir " pratique " de ces époques antérieures avec des théories comme celle d'Aristote, il est " déroutant " de se faire dire qu'il n'y aurait pas eu de véritable " progrès " scientifique. Bernal se permet un jugement aussi " partial " en comparant des choses difficilement comparables : il compare le savoir " pratique " des époques paléolithique et néolithique avec les grandes idées philosophiques du temps des Grecs. D'une part, il y a lieu de se demander si les Grecs n'avaient pas eux aussi un tel savoir " pratique " beaucoup plus développé et si, en comparaison avec la mythologie ancienne, un système comme celui d'Aristote ne représente-t-il pas un réel " progrès ". Mais, on peut également se demander s'il ne s'agit pas tout simplement d'un anachronisme assez sérieux pour un historien. En effet, le savoir " pratique " dont il est ici question ne peut exister que dans la tête d'un historien du XX^e siècle. Cette comparaison avec le savoir " pratique " des premiers hommes, revient, en définitive, à comparer les connaissances actuelles avec celles prévalant au temps d'Aristote. De même, on ne peut s'empêcher de ressentir un certain " malaise " face à l'évaluation de la science du XX^e siècle, à la fois, " progressive " pour ses percées théoriques et " non-progressive " pour ses implications militaires. Le malaise est d'autant plus profond qu'on ne sait pas pour-

quoi , au juste , il nous faut considérer les besoins militaires guidant la recherche scientifique comme plus " néfastes " au XX^e siècle qu'à l'époque alexandrine ou aux XVI^e et XVII^e siècles — mise à part la question de l'ampleur des proportions .

Ces difficultés reposent en grande partie sur l'ambiguïté créée par la conception de Bernal qui met sur un même plan la pratique de production (la technologie) , le savoir présupposé pour comprendre cette pratique de production (le " savoir à l'état pratique ") , les bienfaits que l'humanité peut retirer de la technologie et les théories philosophiques et scientifiques formulées au cours de l'histoire . Comme nous le savons , Bernal se refuse à préciser plus avant sa conception de la science alléguant que nous exclurons ainsi certaines " formes " qu'aurait prises ou que pourrait prendre la science dans l'histoire . **Clairément** donc , ce sont les conceptions de Bernal sur sa pratique historienne qui l'empêchent de spécifier ses conceptions sur son objet , la science .

Nous avons vu comment Althusser , en s'inscrivant dans la perspective du Matérialisme dialectique , aboutit à deux concepts de science largement incompatibles . Si , dans la perspective du Matérialisme historique , la science est un objet historique , situé dans le temps et dans l'espace , dans la perspective du Matérialisme dialectique , la science ne peut souffrir d'être située dans le temps et dans l'espace sans devenir une " idéologie " comme n'importe quelle autre . En voulant intégrer sa conception philosophique de la science (la " coupure épistémologique ") à la perspective du Matérialisme historique (en parlant d'une histoire relativement autonome de la science échappant au bloc commun de l'infrastructure et de la superstructure) , Althusser s'engage dans une confusion en faisant jouer à des relations " logico-théoriques " (celles entre les problèmes " purement " théoriques et les théories scientifiques) le rôle de véritables conditions historiques expliquant (sans intermédiaire) la production de théories scientifiques.

De plus , Althusser s'engage dans une profonde ambiguïté en soutenant , à la fois , que toute épistémologie est " idéologique " , mais que nous en avons quand même besoin pour nous faire une image adéquate de la science — qui possède avec évidence un caractère " véridique " . Dans la mesure où le Matérialisme historique a des prétentions à la " vérité " , on ne peut se passer d'une certaine forme de perspective interniste .

Hessen , en adoptant la perspective du Matérialisme historique , donne véritablement l'impression d'échapper au paradoxe althussérien : la DSS serait , à la fois , une cause historique réelle expliquant la production des théories scientifiques et le critère de vérité permettant de les évaluer . Hessen semble donc ainsi unir harmonieusement la perspective du Matérialisme historique à celle du Matérialisme dialectique . Cependant , il n'en est rien . Hessen doit s'engager dans une confusion similaire à celle d'Althusser en attribuant à des relations " logico-théoriques " (entre des problèmes théoriques logiquement impliqués par le développement de la technologie et la théorie de Newton) un rôle revenant à de véritables " causes efficientes " — contraignant les savants , malgré eux , à s'occuper de ces problèmes . De plus , Hessen transforme l'ambiguïté althussérienne en une véritable absurdité dans la mesure où , selon son propre critère de vérité , il nous faut considérer toute épistémologie (y compris la sienne) comme un discours " idéologique " au même titre que peuvent l'être les conceptions " idéalistes " de Newton . Il nous reste donc à voir dans quelle mesure l'épistémologie bernalienne parvient à résoudre ces difficultés .

D'emblée , Bernal s'inscrit dans la perspective du Matérialisme historique et présente la science comme un objet historique , situé dans le temps et dans l'espace . Au cours de l'histoire humaine , la science revêt diverses " formes " assez disparates pour ne pas se laisser enfermer dans le carcan d'une définition trop précise et rigoureuse — comme le souhaiterait Herbert Dingle . La science appartient au bloc historique commun de l'infrastructure et de la superstructure . Tout comme la science ne souffre pas de définition , elle ne souffre pas

non plus d'être associée exclusivement à l'une ou l'autre de ces structures : selon les époques , la science fait partie de l'infrastructure , de la superstructure ou des deux à la fois . Ainsi , l'aspect " théorique " (t_2) de la science n'étant pas une condition nécessaire ni suffisante , Bernal se permet de parler de " science " dans le cas du savoir à l'état " pratique " à l'époque paléolithique ou encore de l'expérience chimique pratique des métallurgistes arabes au moyen âge . La " science " dont il est ici question fait partie intégrante (sans théorie) de la pratique de production , donc de l'infrastructure de la société . Les réalisations technologiques (t_4) et (t_5) n'étant pas non plus des conditions nécessaires ni suffisantes , Bernal parle de la " science " grecque complètement détachée de la technologie ou encore de la " science " au moyen âge (en Occident) qui servait exclusivement à des fins religieuses . La science en question ici fait nettement partie de la superstructure de la société . Les différentes " formes " prises par la science dans son histoire sont donc " socialement déterminées " en raison des fonctions sociales diverses qu'elle y exerce et des circonstances historiques . Ainsi , dans les civilisations babylonienne et égyptienne , la science doit prendre une forme " théorique " distincte — en mathématique et en astronomie — afin de remplir la fonction qui lui revient : servir de solution efficace à des problèmes d'administration publique à grande échelle . Cette explication de la DSS n'est pas sans rencontrer certaines difficultés . Ainsi , la science alexandrine peut prendre une " forme " similaire à celle qu'elle prendra plus tard , au cours de la révolution industrielle — selon Bernal, Boyle et Straton partagent des vues similaires . Bien sûr , du fait que le mode de production arabe de l'époque n'a nul besoin d'une révolution industrielle ou même de la science , la science alexandrine perdra progressivement cette " forme " . Cependant , Bernal affirme un peu plus loin (cf. 5.2.4.) que la science occidentale au moyen âge ne pouvait revêtir une telle forme car le mode de production n'avait nul besoin d'amélioration technologique ni même de la science .

Sur la base de cette conception élaborée dans la perspective du Matérialisme historique et de son étude historique, Bernal formule ce qui prend l'allure d'une véritable " loi historique " induite à partir des faits et sous laquelle il subsume ses différentes explications particulières de la DSS : les périodes " progressives " en science ont toujours été celles " où les distinctions de classes ont partiellement été reléguées à l'arrière-plan et où il y a eu une interaction entre les hommes de science et les artisans ". Autrement dit, les périodes " progressives " en science ont toujours été celles où sa stratégie de recherche était guidée par les besoins de la technologie et où les théories scientifiques servaient à résoudre des problèmes technologiques utiles à l'humanité. Notre étude méta-épistémologique a révélé cependant qu'il y a, derrière cette " loi historique ", une conception philosophique de la science qui n'est pas induite à partir des faits. Bernal reprend la conception hessenienne de la science qui lui sert de pré-explicandum dans son explicitation du concept de la DSS. Bien que Bernal modifie cette conception sur la base de nouvelles assises théoriques, ce point de départ nous paraît suffisant pour rattacher Bernal à l'école marxiste anglo-saxonne dont l'origine remonte au texte de Hessen. Deux différences majeures séparent les assises théoriques de Hessen de celles de Bernal : 1. Bernal appartient à la troisième période du débat entre les historiens internistes et externistes (intégrant donc le fameux " compromis ") alors que Hessen appartient à la première période ; 2. Bernal, au contraire de Hessen, ne voit pas dans l'association entre la science et les affaires militaires une source inévitable de " progrès ". Si Hessen a surtout en vue le développement des forces productives (pour elles-mêmes, pourrait-on dire), Bernal se soucie du bien-être de l'humanité.

Les modifications apportées par Bernal ne touchent cependant pas la nature " philosophique " de son pré-explicandum. Comme nous le savons, la conception hessenienne de la science et de sa " détermination sociale " est une conception philosophique élaborée par Boukharine dans la perspective du Matérialisme dialectique (la relation " idéale " entre la

théorie et la pratique) que Hessen transpose directement dans la perspective du Matérialisme historique . A la base de cette conception de la science , il y a un " critère de vérité " que Bernal transforme en un " critère de progrès " : le " progrès " d'une connaissance se mesure au plus grand contrôle qu'elle permet de la nature . L'aspect " philosophique " de la conception bernalienne de la science apparaît au grand jour dans sa " défense " du Matérialisme historique : la science de l'histoire fondée par Marx et Engels serait la seule théorie sociale permettant d'agir efficacement (par la politique) sur la société et son développement . Sans un tel contrôle , selon Bernal , il est impossible de s'assurer du " progrès " d'une connaissance qui devient de la sorte une pure spéculation . Les révolutions politiques russe , chinoise et cubaine , mettant en pratique la théorie du Matérialisme historique (conformément à cette théorie , ces révolutions sont toutes des transformations politiques violentes modifiant la propriété privée des moyens de production) , doivent être considérées comme des faits historiques démontrant que le contrôle de la société préconisé est non seulement possible mais encore réalisable . En ce sens , ces révolutions sont des vérifications du " progrès " dans les connaissances qu'apporte la théorie de Marx et d'Engels .

On pourrait penser ici que Bernal surfait la capacité de contrôle réellement permise par le Matérialisme historique , de deux façons . Premièrement , comme le souligne amplement Popper (1945) et (1956) , le Matérialisme historique s'exprime en des termes si " généraux " qu'on peut difficilement en tirer des " prédictions " précises (il faudrait parler , selon Popper , de " prophéties historiques ") ou même des solutions " pratiques " au problème du contrôle de la société et de son organisation politique . Cela , Bernal est tout fin prêt à l'admettre en y apportant certaines nuances toutefois . Il est vrai que le contrôle de la société et de son développement est encore à l'état embryonnaire même dans les pays socialistes les plus développés . Mais au moins , même sous cette forme embryonnaire , le contrôle de la société est progressivement amélioré par l'expérience pratique alors qu'avec les sciences

sociales " bourgeoises " , aucun " progrès " ne sera jamais réalisé en ce sens car , elles servent uniquement de justification à l'exploitation capitaliste . Deuxièmement , cela paraît excessif de considérer que les sciences sociales " bourgeoises " ne permettent aucune expérimentation . Par exemple , l'établissement de co-variations entre des variables à l'aide de statistiques précises représente une véritable " expérimentation " . Il importe de noter ici que le " contrôle " au sens de Popper ou l'" expérimentation " au sens où le permettent des statistiques , sont très loin de ce que Bernal entend par ces deux notions . Ne pas prendre en considération ces distinctions sémantiques équivaut à faire dire à Bernal ce qu'il ne dit pas . Cela équivaut à inventer de toute pièce une position que personne ne soutient véritablement (parce qu'insoutenable) pour la mieux démolir après coup — nous touchons ici à la principale faiblesse de la critique du Matérialisme historique par Popper (1945) et (1956) . Bernal (et Marx) parle du contrôle de la politique (et non simplement par la politique) et , en ce sens , la socio-technique scientifique de Popper ne fournit aucune solution au problème du contrôle de la socio-technique elle-même : de son propre aveu , il s'agit de décisions éthiques qui échappent à sa méthode falsificationniste . En ce sens , il n'est pas exagéré de dire que par rapport au problème de Bernal (fort différent de celui de Popper) , la Matérialisme historique est la seule solution véritable — de dire que cela dépend du " libre arbitre " de chacun n'est pas une solution mais une évacuation du problème . De même , pour considérer des co-variations statistiques entre des variables comme des " expérimentations " , il faut adopter des conceptions méta-épistémologiques qui ne sont pas celles de Bernal . La " vérité " , au sens de Bernal , n'est pas une propriété sémantique possédée par certains types d'énoncés (leur caractère empirique) mais bien le contrôle effectif de la société permise par une théorie . Une théorie sociale " expérimentable " est une théorie permettant de transformer l'organisation politique de la société pour le plus grand bien de l'humanité et non un énoncé ayant un contenu empirique élevé .

Les problèmes à résoudre dans chaque cas sont différents : en ce sens , on ne voit guère en quoi la simple connaissance de régularités entre des phénomènes sociaux " superficiels " pourrait servir de justification à la transformation politique de la société dans un but déterminé . Ce sont des perspectives très différentes qui s'affrontent . De toute façon , déterminer si la perspective " positiviste " est supérieure à la perspective " marxiste " est un problème d'un tout autre ordre que celui dont nous sommes partis concernant la " vérification " de la théorie du Matérialisme historique par les révolutions russe , chinoise et cubaine — on passe d'un problème épistémologique à un problème méta-épistémologique sur lequel nous reviendrons en conclusion .

Si ce n'était des difficultés mises en évidence au début de la présente conclusion , on pourrait croire que Bernal échappe à toutes les ambiguïtés que nous avons soulevées chez Althusser et chez Hessen . D'autant plus que Bernal , tout en s'inscrivant dans la perspective du Matérialisme historique (comme Hessen) , n'opère pas une identification entre son " critère de progrès " (sa conception philosophique) et les conditions historiques de la production des théories scientifiques (sa conception historico-sociologique) — au contraire d'Althusser et de Hessen . C'est pourquoi , Bernal est tout à fait prêt à reconnaître certains progrès scientifiques même purement " intra-théoriques " : par exemple , la méthode axiomatique de la science grecque ou les contributions de la physique nucléaire au début du XX^e siècle . Cette dissociation est explicite dans un passage comme le suivant : " Pour comprendre la genèse de la science /.../ , il n'est pas suffisant de décrire son développement dans les termes de l'expérience des hommes de ce temps . Il faut également l'examiner à la lumière de la science moderne " . Les théories scientifiques contemporaines étant celles qui permettent à ce jour d'exercer le contrôle le plus efficace de la nature , ce sont elles qui doivent servir à évaluer les théories scientifiques passées . Cette distinction entre son critère d'"évaluation " du progrès et les conditions historiques de la production des théories scientifiques permet à Bernal d'accepter un développement purement " interne " et d'endos-

ser le compromis actuel entre les historiens internistes et externistes — ce que ne pourrait admettre Hessen qui opère une telle identification .

Ce qui fait problème , chez Bernal , comme nous l'avons souligné (cf. 5.1.) , est la fausse représentation qu'il nous offre de sa propre pratique . Bernal présente sa pratique comme une " induction " à partir des faits historiques . Il se conçoit comme un historien et sa pratique comme une application du Matérialisme historique à l'histoire de la science . De ce fait , il garantit la " scientificité " de sa propre pratique car , pour lui , le Matérialisme historique est la théorie scientifique de l'histoire . C'est la seule théorie permettant de formuler des " lois historiques " du fonctionnement interne de la société rendant ainsi son contrôle réalisable . Pour cette raison , la pratique historique et inductive de Bernal cherche également à formuler des " lois historiques " permettant de contrôler , dans le sens voulu , le développement de la science . L'épistémologie bernalienne se veut donc une " science empirique " cherchant à formuler des lois historiques. Nous revenons ainsi à sa fameuse " loi historique " selon laquelle la science progresse lorsque sa stratégie de recherche est guidée par le développement de la technologie et que les théories scientifiques servent à résoudre des problèmes technologiques utiles à l'humanité .

Dans notre reconstruction de l'explication bernalienne (cf. 5.4.), nous avons pu donner l'impression — bien qu'explicitement nous n'avons rien fait de tel — que son explication était conforme au modèle D-N de Hempel . En fait , s'il nous fallait considérer la " loi historique " de Bernal comme une véritable " loi scientifique " , il nous faudrait également considérer son explication comme une explication déductive-nomologique au sens de Hempel . Mais , nous retrouvons ici le même problème que celui que nous avons soulevé à propos des notions de " contrôle " et d'"expérimentation " . Le sens de l'expression " loi scientifique " n'est pas le même pour Bernal que pour ceux reprenant le modèle D-N — toute ambiguë que puisse être cette expression dans

la conception hempelienne , comme nous l'avons montré au chapitre premier . Une " loi " au sens de Bernal est une " connaissance " permettant un contrôle effectif — et non un certain type d'énoncé . Mais , même avec la signification bernalienne , soutiendrons-nous , on ne peut considérer le résultat de son " induction " comme une véritable " loi historique " sans nier du même coup un aspect important de son épistémologie : une épistémologie doit rendre compte des deux aspects de son objet , la science , qui est , à la fois , une activité pouvant être située dans le temps et dans l'espace (l'objet d'une étude historique) et un " idéal " de connaissance (l'objet d'une étude philosophique) — en l'occurrence , un type de connaissance permettant un meilleur contrôle . Il nous faudrait donc nier ce second aspect de son épistémologie pourtant présent dans la loi historique elle-même lorsqu'il est question de " progrès " et de " problèmes utiles à l'humanité " . Comme nous l'avons montré , Bernal voudrait nier tout l'aspect " philosophique " de son explication de la DSS . Mais, il y a plus . Une " loi " permettant le contrôle désiré devrait faire référence soit à des conditions nécessaires et suffisantes (à des " causes efficientes ") , soit à des conditions simplement nécessaires (à des " conditions de possibilité ") . La " loi " de Bernal cependant , fait clairement référence à une " cause finale " (au sens d'Aristote) ou à des " règles méthodologiques " (au sens de Popper) . La science devrait avoir un caractère progressif et elle devrait être au service de l'humanité car, tel est son but ou sa fonction " idéale " . Pour prétendre qu'il s'agit bien d'une " loi historique " , Bernal doit nier la nature " philosophique " de la conception à la base de son explicitation et de son explication de la DSS . Dans cette mesure seulement , Bernal parvient-il à harmoniser la perspective du Matérialisme historique à celle du Matérialisme dialectique et à échapper aux ambiguïtés des épistémologies d'Althusser et de Hessen — en niant l'aspect philosophique de sa propre pratique , voire même en niant la possibilité d'une conception philosophique de la science qui l'enfermerait nécessairement dans le carcan d'une définition trop rigoureuse . Ce faisant , Bernal s'enga-

ge (comme Althusser et Hessen) dans une ambiguïté car , non seulement une telle conception philosophique est-elle effectivement à l'oeuvre dans son explication , mais il se trouve à ainsi prendre son critère de progrès pour une " loi historique " induite à partir des faits .

Il semble donc que nous ayons mis le doigt sur un paradoxe caractéristique de l'explication marxiste de la DSS que ni Althusser , ni Hessen et ni Bernal ne sont parvenus à résoudre . Nous pensons toutefois que le problème est beaucoup plus général . La difficulté qu'il y a d'allier la perspective du Matérialisme historique à la perspective du Matérialisme dialectique dans l'étude de la science est , pensons-nous , une simple réplique à une échelle réduite (à l'intérieur de la tradition marxiste) d'un problème plus général entre les historiens internistes et externistes des sciences . On peut facilement établir un parallèle entre l'épistémologie hessenienne et la première période du débat opposant les historiens des sciences , entre l'épistémologie althussérienne et la réaction interniste de la seconde période du débat et entre l'épistémologie bernalienne et le compromis des troisième et quatrième périodes du débat . C'est ce que nous tenterons maintenant de soutenir dans la conclusion générale .

CONCLUSION GENERALE

6. Conclusion générale

L'idée à la base de la présente recherche est que le problème de la DSS a des implications méta-épistémologiques dont on ne peut faire abstraction si on veut lui trouver une solution satisfaisante . Il ne s'agit pas de prétendre cependant qu'une analyse méta-épistémologique peut résoudre tous les problèmes théoriques posés par le problème de la DSS .

Dans l'étude de ce problème , il importe de distinguer au moins trois niveaux d'analyse . Au niveau "scientifique" (non pas au sens de sa " validité " mais en tant que recherche de premier niveau portant sur le monde) , le problème de la DSS , pour l'épistémologue , est double : 1. il lui faut élaborer une explicitation acceptable du concept de la DSS , c'est-à-dire spécifier des traits caractéristiques permettant de la reconnaître et de la nommer (sa signification) à l'aide d'une analyse conceptuelle; 2. il lui faut construire une explication satisfaisante du phénomène de la DSS à l'aide d'une analyse historico-sociologique . Au niveau "épistémologique" (en tant que recherche de second niveau portant sur un discours portant sur le monde) , le problème de la DSS , pour l'épistémologue , consiste à déterminer le caractère épistémologiquement satisfaisant et acceptable (la " validité ") des explicitations et des explications de premier niveau . L'épistémologue les évalue alors à la lumière de certains " critères épistémologiques " (des " règles " , des " normes ") qu'il a rationnellement choisis . Son évaluation porte directement sur des explicitations et des explications soit formulées au cours de l'histoire des idées , soit " rationnellement reconstruites " par l'épistémologue .

Au niveau " méta-épistémologique " (celui où la présente recherche s'est située) , les explicitations et les explications de la DSS (de premier niveau) sont mises en relation avec les " critères épistémologiques " (les conceptions méta-épistémologiques) de l'explicitateur ou de l'explicateur — et non ceux de l'épistémologue comme au second niveau . L'analyse " méta-épistémologique " met ainsi en évidence la " relativité " de notions " épistémologiques " comme celles de " satisfaction " , de " validité " et d' " acceptabilité " . Selon certaines conceptions méta-épistémologiques , des explicitations et des explications de la DSS pourront paraître tout à fait acceptables alors qu'à la lumière de conceptions méta-épistémologiques différentes , elles devront être rejetées .

Au niveau méta-épistémologique , le problème de la DSS met en cause des " perspectives " épistémologiques différentes , des " écoles de pensée " ne parvenant pas à s'entendre sur une explicitation et une explication de la DSS en épistémologie . A ce niveau donc , le problème de la DSS est un " débat " , une " controverse " (une " situation problématique ") scindant la communauté des épistémologues en deux (ou plusieurs) camps adverses . Ces épistémologues ne s'opposent pas simplement sur l' " acceptabilité " des résultats de leurs recherches , mais également sur les " critères " mêmes devant servir à les évaluer .

Peu importe , pour l'instant , si le problème de la DSS a plus de chance d'être résolu en se plaçant à un niveau plutôt qu'à un autre , il est clair que ses implications méta-épistémologiques ne peuvent plus être considérées comme des facteurs " négligeables " dans une solution éventuelle . Avoir mis en évidence ces implications méta-épistémologiques est un acquis important de notre recherche qui justifie pleinement , à notre avis , sa raison d'être , la pertinence d'une étude à ce niveau et l'élaboration laborieuse d'outils spécifiques d'analyse . Peu importe donc , la valeur de l'esquisse de solution que nous tracerons nous-mêmes , toute solution éventuelle au problème de la

DSS doit prendre en considération ses implications méta-épistémologiques. C'est pourquoi , nous avons reformulé le problème de la DSS de façon à en faire apparaître les enjeux méta-épistémologiques et , pour ce faire , nous avons élaboré des outils spécifiques d'analyse .

Nous sommes partis de la célèbre " controverse " entre les historiens des sciences internistes et externistes à propos de la DSS . Ce débat a évolué et a pris trois formes différentes : 1. le fonctionnement et le développement de la science s'expliquent-ils d'une façon purement " interne " , c'est-à-dire en ayant recours exclusivement à sa méthodologie , à ses théories , à ses concepts et à ses problèmes ou , au contraire , doit-on faire intervenir des facteurs " externes " , que ce soit d'ordre psychologique , culturel , sociologique , économique ou politique ? — telle est la première façon dont le problème s'est posé ; 2. A. Koyré transforme ce problème initial en considérant les facteurs " culturels " (auparavant " externes ") comme des facteurs " internes " — regroupés sous la catégorie générale de facteurs " intellectuels " : le fonctionnement et le développement de la science s'expliquent-ils en ne faisant intervenir que des facteurs " intellectuels " ou , au contraire , doit-on également faire intervenir des facteurs " non-intellectuels " , c'est-à-dire sociologiques , économiques , politiques , technologiques ? — telle est la seconde façon dont s'est posé le problème ; 3. avec la reconnaissance , par la majorité des historiens des sciences internistes, de l'importance relative des facteurs " externes " , le débat prend la forme que nous lui connaissons actuellement (sa troisième) : les facteurs " internes " sont-ils plus importants que les facteurs " externes " pour expliquer le fonctionnement et le développement de la science ?

Dans ce débat , les notions d'" interne " et d'"externe " gagneraient certainement à être définies plus précisément que ne le font ces historiens , mais cela ne saurait changer véritablement sa nature . Bien que vagues , ces notions sont assez " claires " pour laisser poindre une réelle " controverse " et c'est cette dernière qui nous intéresse ici .

Le compromis de la troisième période et la reprise du débat sous sa forme actuelle montrent avec évidence que certains historiens éprouvent une réticence certaine à accorder une trop grande place aux facteurs " externes " — peu importe la définition imprécise qu'on en donne . Des notions aussi vagues et générales que celles de " facteurs sociologiques " , de " facteurs économiques " ou de " facteurs technologiques " , sont tout à fait suffisantes pour donner lieu à la réaction de certains historiens refusant catégoriquement d'y réduire l'histoire des sciences (ou de leur accorder une place trop importante) . L'aspect le plus important de l'histoire des sciences , pense-t-on , serait ainsi laissé en plan . Si des facteurs " externes " jouent un rôle quelconque , ce ne peut être qu'indirectement car , soutiendront ces historiens , il est impossible de montrer un lien direct entre des conditions externes et le développement conceptuel et théorique dont fait montre , avec évidence , son histoire . La partie " interne " (dans le sens assez vague de la logique de ses problèmes , de sa méthode et de sa théorie) de son développement serait donc exempte de l'influence de facteurs externes donnant ainsi lieu à une " histoire relativement autonome " .

Le parallèle avec la position originale d'Althusser est manifeste . Et même le second Althusser , reconnaissant l'influence idéologique de facteurs externes (la position de classe prolétarienne de Marx) " dans le dispositif théorique de ses concepts " (ceux du Matérialisme historique) , n'est pas prêt à généraliser son argument aux sciences de la nature . Ce que veut préserver à tout prix Althusser de l'emprise du Matérialisme historique , c'est l'aspect " interne " de ces sciences — la logique de leurs présuppositions , de leurs problèmes théoriques et de leurs solutions théoriques qui les distingue des " idéologies " . Après la " coupure épistémologique " , le développement conceptuel en science échappe à l'histoire commune de l'infrastructure et de la superstructure et relève plutôt d'une " histoire relativement autonome " . Althusser veut , en fait , allier la tradition intellectuelle marxiste (dans laquelle il s'inscrit en prenant ses pré-explicanda dans les textes de Marx , de Engels , de Lénine , etc.) à

l'école épistémologique française (dans laquelle il s'inscrit en puisant ses pré-explicanda épistémologiques et ses assises théoriques chez G. Bachelard) .

B.M. Hessen appartient également à la tradition intellectuelle marxiste , mais à une école épistémologique différente . Dans sa perspective épistémologique , même les développements conceptuels les plus théoriques et abstraits en science sont déterminés par des facteurs " technologiques " et , de là , par le développement des " forces productives " — donc, par la structure même de l'économie . C'est le développement de la technologie qui fournit à la science , la liste des problèmes " théoriques " à résoudre . Cette détermination dans le choix des problèmes est une intervention directe de facteurs " externes " dans la partie " interne " de la science (la logique de ses problèmes et de ses théories) contrairement à ce que soutiennent les historiens internistes et Althusser . La science perd ainsi son " histoire relativement autonome " et doit être liée à l'histoire commune de l'infrastructure et de la superstructure . Les historiens externistes n'accordent pas tous , comme le fait Hessen , la primauté aux facteurs " technologiques " (et " économiques ") — on mettra l'accent sur d'autres facteurs tels que " culturels " , " sociologiques " ou " psychologiques " — , mais tous tentent de montrer , dans des cas particuliers , l'influence directe de facteurs " externes " dans le développement conceptuel même de la science . S'il n'y a pas là une " controverse " , il y a certainement un désaccord profond .

J.D. Bernal appartient à la tradition intellectuelle marxiste et à l'école épistémologique hessenienne , mais il intègre quelque chose qui n'existait pas encore au temps de Hessen : le compromis actuel entre les historiens des sciences internistes et externistes . Au contraire de Hessen , Bernal est prêt à reconnaître certains développements conceptuels purement " internes " , mais ce n'est pas sans les considérer comme des cas " exceptionnels " . Cette idée est clairement exprimée dans sa " loi historique " selon laquelle les moments les

plus " progressifs " en science sont ceux où les besoins technologiques de la société guident sa stratégie de recherche . Au contraire , les épistémologues " internistes " , comme M.A. Finocchiaro ou L. Laudan , relèguent les facteurs " externes " (comme les besoins technologiques) à l'arrière-plan en spécifiant que les facteurs " internes " sont plus importants pour comprendre l'histoire des sciences . Il y a donc bien une " controverse " sur l'importance relative de ces différents facteurs et le " compromis " n'est qu'apparent .

Ouvrons ici une parenthèse pour introduire une seconde idée importante à la base de la présente recherche . Le problème méta-épistémologique de la DSS ne peut pas être identifié à une opposition entre des penseurs " marxistes " et des penseurs n'appartenant pas à cette tradition intellectuelle . D'une part , plusieurs historiens des sciences " externistes " (comme Zilsel , Santillana , Guerlac , etc.) et plusieurs sociologues des sciences (comme Merton , Ben-David , Mullin , Blume) ne peuvent en aucune façon être rattachés à la tradition marxiste . D'autre part , et c'est là le point qui nous intéresse , on trouve à l'intérieur même de la tradition marxiste , une réplique exacte , à une échelle réduite , du problème de la DSS : ainsi , le premier Althusser adopte une perspective interniste " stricte " , Hessen une perspective externiste " stricte " et Bernal une perspective externiste " plus souple " en endossant le compromis actuel entre les historiens internistes et externistes . Nous voudrions considérer ce dernier point comme un acquis important de notre recherche . D'une part , parce que cette conclusion de notre recherche va à l'encontre d'une " intuition " malheureusement trop répandue chez les épistémologues , selon laquelle l'approche marxiste , dans l'étude de la science , est nécessairement liée à une perspective " externiste " . D'autre part , parce qu'elle montre que l'approche marxiste n'est pas non plus liée à une école épistémologique particulière . Les textes classiques (Marx , Engels , Lénine , etc.) qui servent de pré-explicanda dans cette tradition , peuvent être explicités de façon à les rendre compatibles autant avec une approche interniste qu'avec une approche externiste . Mais il y a plus . Notre analyse a montré que la tradition

intellectuelle marxiste ne peut pas se passer complètement d'une certaine forme d'"internisme". Pour préserver sa propre "scientificité" — et ne pas aboutir à l'absurdité de se nier elle-même — , l'approche marxiste doit faire place à une conception "philosophique" de la science. Cette conclusion s'appuie sur notre analyse révélant la profonde ambiguïté dans la conception althussérienne de l'épistémologie, l'absurdité de celle de Hessen — l'épistémologie en vient à se nier elle-même — et la représentation erronée que se fait Bernal de sa propre pratique épistémologique.

On comprendra mieux maintenant les raisons présidant au choix des auteurs dont nous avons voulu analyser les conceptions. En nous plaçant au niveau "scientifique" du problème de la DSS, l'étude d'autres auteurs et d'autres écoles (par exemple, l'école de Francfort) aurait pu être plus appropriée. De même, au niveau "épistémologique" où l'on "évalue" les explicitations et les explications de la DSS, le choix d'Althusser (qui n'en formule aucune) peut paraître tout simplement un "non-sens". Au niveau "méta-épistémologique" cependant, les épistémologies de ces trois auteurs ont une "signification" toute particulière. Elles nous permettent d'établir un parallèle entre deux "situations problématiques" (deux "controverses"), apparemment sans rapport : celle entre les historiens des sciences internistes et externistes et celle, dans la tradition marxiste, à propos de la place de la science dans la société et du statut du Matérialisme dialectique. Notre thèse est à l'effet que ces deux situations problématiques ont les mêmes enjeux méta-épistémologiques. Le fait d'appartenir à une tradition intellectuelle plutôt qu'à une autre n'y change rien : ce sont des "écoles de pensée" qui s'affrontent en épistémologie.

C'est là, tout compte fait, une autre façon de dire que le problème de la DSS a des implications méta-épistémologiques importantes. Notre analyse de ces implications dans la tradition marxiste — notre analyse ne se voulait pas une simple représentation de certaines positions externistes mais bien une présentation d'un "débat", d'une "controverse" — , a mis en évidence les conceptions différentes de

l'épistémologie et de son objet qui se font face . Dans chacun des cas analysés , qu'on se place dans la perspective du Matérialisme historique ou dans celle du Matérialisme dialectique , des conceptions " philosophiques " de la science sont impliquées . Il ne s'agit pas là toutefois d'une particularité de l'approche marxiste dans l'étude de la science . Toute étude de la science fait face à cette difficulté qui lui vient de son objet même . La science est un objet possible à la fois pour une étude historique et une étude philosophique : c'est un objet historique qui représente un idéal de la science . Simplement en découplant son objet dans l'ensemble des faits , un historien des sciences endosse et propose du même coup (implicitement ou explicitement) une conception de la science ayant des implications philosophiques . C'est cette association de deux choses différentes sous le même terme de " science " qui crée problème ici . C'est cette association largement spontanée et pré-théorique que le problème de la DSS nous invite à regarder de plus près et à " théoriser " . Si , au moyen âge , un tel problème ne pouvait se poser du fait que Dieu (le garant de la vérité) n'était pas un objet possible pour une étude historique (empirique) , ce n'est plus le cas de nos jours où le " garant de la vérité " (et de la rationalité) a pris une forme spatio-temporelle (le discours de certaines sciences contemporaines) .

Cette particularité fait de toute étude de la science , une épistémologie (implicite ou explicite , intuitive ou théorique) . C'est également ce qui distingue l'entreprise épistémologique de l'entreprise scientifique . L'aspect philosophique (être un idéal de la connaissance) de la science confère aux études la prenant pour objet , un caractère " normatif " plus ou moins explicite . Cette dissociation de l'entreprise épistémologique de l'entreprise scientifique nous commandait de passer à un niveau méta-épistémologique et d'élaborer des outils spécifiques d'analyse mettant en évidence l'aspect " normatif " de l'épistémologie . Selon les modèles méta-épistémologiques , une épistémologie est une entreprise d'explicitation de concept , de subsumption sous des " lois " (explication) et de subsumption sous des " règles " .

Un épistémologue peut refuser d'expliciter trop rigoureusement un concept de science (comme dans le cas de Bernal) ou refuser d'expliquer des phénomènes (comme dans le cas de l'empirisme logique), mais dans toutes les épistémologies analysées (celles de Carnap , de Hempel , de Popper , de Radnitzky , d'Althusser , de Hessen et de Bernal) , on retrouve la " subsumption sous des règles " — l'aspect " normatif " de l'entreprise épistémologique .

Il importe , encore une fois , de spécifier la nature méta-épistémologique de notre recherche . Il pourrait sembler que près de la moitié de notre étude a été consacrée à l'élaboration de modèles méta-épistémologiques et que cette entreprise a inutilement différé l'analyse de cas — d'autant plus que les concepts d' " école de pensée " et de " tradition intellectuelle " n'ont pas fait l'objet d'une application systématique . Or , il n'en est rien car , au niveau méta-épistémologique , le problème de la DSS est un " débat " , une " controverse " (une " situation problématique ") mettant en présence des épistémologies non seulement " externistes " mais également " internistes " . Les deux premiers chapitres ont justement servi , à la fois , à élaborer des modèles méta-épistémologiques et à appliquer ces derniers à des épistémologies " internistes " .

Derrière les problèmes " scientifique " et " épistémologique " de la DSS , avons-nous dit , des conceptions différentes de l'épistémologie et de son objet (des conceptions méta-épistémologiques) s'affrontent . Cette constatation suggère un second parallèle entre le problème de la DSS et une autre controverse tout aussi célèbre en philosophie des sciences : celle entre Popper et Kuhn . En effet , comme nous l'avons soutenu dans l'avant-propos , cette autre controverse a également des implications méta-épistémologiques . Le parallèle est d'autant plus justifié que l'épistémologie kuhnienne fait intervenir des facteurs " psychologiques " et " sociologiques " que Popper n'hésite pas à considérer comme " externes " et à exclure de son épistémologie . Au niveau méta-épis-

témologique donc , trois " controverses " apparemment sans rapport — celle entre les historiens internistes et externistes , celle entre les penseurs marxistes et celle entre Popper et Kuhn — n'en forment plus qu'une seule : non seulement ces trois controverses ont la même forme épistémologique (celle impliquant des conceptions méta-épistémologiques) mais , de toute évidence , elles concernent la même chose (le même contenu) .

Ce rapprochement du problème de la DSS avec la controverse entre Kuhn et Popper permet de spécifier plus avant ses enjeux méta-épistémologiques . L'idée d'un niveau méta-épistémologique n'est pas du tout nouvelle en philosophie des sciences . En fait , elle est partout présente dans l'histoire de l'épistémologie contemporaine . Que ce soit Carnap , Hempel ou Nagel qui se représentent leur propre pratique épistémologique comme une " *explication* " , Popper qui avance l'idée de " règles méthodologiques " , Kuhn qui considère l'épistémologie poppérienne comme étant falsifiée par les faits historiques ou Radnitzky qui se conçoit comme un " métascientifique " tous se placent à un niveau méta-épistémologique . Il n'y a donc rien de très " révolutionnaire " à se situer à un tel niveau . La seule thèse qui vient à l'encontre des conceptions " dominantes " en épistémologie contemporaine est de ne pas considérer l'épistémologie comme une " science " . Mais , même cette thèse n'est pas , en réalité , très " révolutionnaire " . On la retrouve telle quelle chez Popper (1959 et 1962) qui présente son épistémologie comme un ensemble de " règles méthodologiques " n'ayant nul besoin de respecter son propre critère épistémologique de la falsifiabilité. Si cette idée n'est pas " révolutionnaire " , elle a cependant pour conséquence de soulever la question des fondements de l'épistémologie qui perd , en même temps que son statut de " science " , sa garantie de " validité " et ses lettres de créance . Nous touchons ici à un des enjeux importants du débat entre Popper et Kuhn qui est à peu près complètement ignoré dans les discussions contemporaines . Le type de débat auquel appartient le problème de la DSS remet en question , en définitive , les fondements mêmes de l'épistémologie — cela est

vrai également de la controverse entre Popper et les représentants du néo-positivisme : alors que pour le premier , l'épistémologie n'est pas une " science " , pour les seconds , elle est une " science formelle " s'apparentant à la métamathématique .

Considérons comment le problème de la DSS remet en question les fondements même de l'épistémologie . Dans les conceptions marxistes analysées , ce problème prend deux formes : au niveau de la conception de l'épistémologie elle-même , il s'agit de savoir si la science est l'objet exclusif du Matérialisme historique (donc de l'approche historico-sociologique de la science) ou si le Matérialisme dialectique (l'approche philosophique) peut également en élaborer une conception ; au niveau de la conception de l' objet de l'épistémologie , il s'agit de déterminer si la science fait partie de l'infrastructure , de la superstructure , des deux à la fois ou si , au contraire , elle s'en détache par une " histoire relativement autonome " . Les notions d'infrastructure et de superstructure gagneraient certainement à être précisées plus que ne le font ces penseurs marxistes avant d'affirmer que la science fait partie de l'une ou l'autre , mais cela ne saurait changer la nature du débat . Bien que vagues , ces notions sont suffisamment précises pour donner lieu à une réelle controverse et c'est elle qui nous intéresse ici . Sur la base de conceptions méta-épistémologiques différentes , les penseurs marxistes ne perçoivent pas la DSS de la même façon . Ainsi , pour le premier Althusser qui s'inscrit dans la perspective du Matérialisme dialectique , la science est un discours " objectif " (dont la "vérité " ne dépend pas du contexte historique) et l'épistémologie consiste à mettre en évidence cette objectivité (à montrer la " coupure épistémologique ") . Avec de telles conceptions , accepter l'idée de la DSS équivaut à admettre que la science fonctionne et se développe comme une " idéologie " (le prototype de la " non-objectivité ") — cela revient tout simplement à se contredire . Les conceptions méta-épistémologiques du premier Althusser sont largement incompatibles avec l'idée d'une DSS . Pour Hessen et Bernal qui s'inscrivent dans la perspective du Matérialisme historique , montrer l'ori -

gine sociale de la science (la DSS) équivaut , au contraire , à montrer son caractère objectif et progressif . Celui-ci est assuré lorsque les solutions théoriques formulées par les scientifiques sont issues de problèmes technologiques et peuvent les résoudre. Ces conceptions méta-épistémologiques sont non seulement compatibles avec l'idée de la DSS , mais elles en font un point central de l'épistémologie .

Si le premier Althusser propose de considérer l'épistémologie comme la " Théorie de la pratique théorique " (la philosophie des sciences marxiste ou le Matérialisme dialectique) , le second Althusser revient sur cette conception méta-épistémologique et nie la possibilité même d'une telle entreprise — toute forme d'épistémologie (ou de théorie philosophique de la science) est une transposition de l' " idéologie juridique " dans le domaine du théorique . Bernal s'approche dangereusement de cette idée lorsque (voir la note 29 du chapitre précédent) il propose de considérer la méthode de démonstration comme une transposition en mathématique de la nouvelle forme de plaidoirie juridique faisant son apparition avec la société mercantile grecque . Dans la seconde conception d'Althusser , la science n'est pas un objet possible pour le Matérialisme dialectique — elle est du ressort exclusif du Matérialisme historique . Bernal partage tout à fait cette idée d'Althusser en niant (à l'encontre de Herbert Dingle) que la science ou même sa détermination sociale puissent faire l'objet d'une définition précise et rigoureuse . Althusser et Bernal s'inscrivent ainsi dans une ambiguïté certaine chacun à leur façon . En effet , malgré sa condamnation radicale de l'épistémologie , le second Althusser reconnaît qu'un " minimum de généralité " est indispensable pour continuer à considérer le Matérialisme historique comme la " science " de l'histoire , le fruit d'une " coupure épistémologique " opérée par Marx — pour préserver donc , ses prétentions à la " vérité " . Ce faisant , il s'engage dans une ambiguïté : la " science " n'est pas un objet possible pour le Matérialisme dialectique , mais le Matérialisme historique (la " science " de l'histoire) l'est . Pour éviter le " paradoxe " ,

Althusser doit admettre la possibilité de la DSS dans le dispositif théorique même des concepts du Matérialisme historique sans que sa " scientificité " en soit entachée . Le Matérialisme historique n'est pas " une science comme les autres " : c'est une " science " (au sens épistémologique) " révolutionnaire " (au sens politique). Cette solution ne conviendra pas non plus car, ce qui confère au Matérialisme historique son caractère " scientifique " , ce n'est pas son aspect " révolutionnaire " (la DSS) , mais bien ce qui l ' apparente " aux autres sciences " (la " coupure épistémologique ") — une thèse, comme on le sait , que le second Althusser maintient pour des raisons politiques " évidentes " . Même en admettant une telle forme de DSS très limitée , Althusser ne peut donc pas se passer complètement d'une certaine forme d'épistémologie que , par ailleurs , il condamne sans distinction — d'où l'ambiguïté . Chez Bernal , le cheminement est différent mais le résultat est le même . Pour condamner toute forme d'épistémologie , Bernal doit nier même le " minimum de généralité " auquel ne voulait pas renoncer Althusser . Mais , comme une telle conception est effectivement à l'oeuvre dans son explication de la DSS — la conception philosophique de la science qu'il reprend de Boukharine et Hessen , comme nous l'avons montré — , Bernal sème la confusion en soutenant qu ' il n'y en a pas dans son livre *Science in History* . Bernal doit de plus , nous présenter une " règle épistémologique " comme une véritable " loi historique " induite à partir des faits . Pour soutenir la thèse du " progrès " de la science , il faut un " critère du progrès " qu'on ne peut certes prétendre tout simplement induire à partir des faits . Le parallèle avec l'épistémologie de Thomas S. Kuhn saute ici aux yeux . Kuhn conçoit également la science dans une perspective historique et admet l'influence de certains facteurs " externes " . Mais , sa conception donne lieu à une ambiguïté similaire à celle d'Althusser et à celle de Bernal en se défendant d'ainsi remettre en question le caractère " progressif " de la science . Il est clair cependant que pour montrer ce qu'il entend par " progrès " — et il semble avoir beaucoup de difficulté à se faire comprendre sur cette question — , il doit faire intervenir un " critère de

progrès " qu'il ne peut prétendre tout simplement induire à partir des faits de l'histoire des sciences . Kuhn soutient, à la fois , des thèses qui semblent nier tout droit d'existence à la philosophie des sciences (par exemple , la thèse de l'" incommensurabilité entre les paradigmes ") et d'autres qui , au contraire , lui donne droit d'existence (par exemple , celle des *paramount values* , celle de l'incommensurabilité " locale " , etc.) . Kuhn est évidemment plus " prudent " qu'Althusser ou Bernal , mais l'ambiguïté demeure .

Dans l'étude de la science donc , la perspective du Matérialisme dialectique (la philosophie des sciences) et la perspective du Matérialisme historique (l'histoire sociologique des sciences) semblent s'exclure mutuellement — cette aporie est probablement en partie responsable de l'état encore assez " embryonnaire " des épistémologies marxistes . La perspective du Matérialisme historique insiste sur la caractéristique qui apparente la science à d'autres objets historiques comme les " idéologies " — celle d'être une production humaine située dans le temps et dans l'espace . La perspective du Matérialisme dialectique insiste , au contraire , sur la caractéristique qui démarque la science des autres objets historiques comme les " idéologies " — celle d'être " vraie " pour tous les temps et tous les lieux . Cette dernière caractéristique de la science n'équivaut cependant pas à une " loi historique " énonçant que dans tous les temps et dans tous les lieux , le Matérialisme historique a toujours été reconnu comme un discours vrai . Cela signifie plutôt ceci : bien qu'ayant été formulée au XIX^e siècle , cette théorie de l'histoire est aussi " vraie " pour l'époque paléolithique que pour l'époque capitaliste . Le Matérialisme historique contient une " vérité " qui n'est pas relative à un temps ou à un lieu , une " vérité " hors du temps et de l'espace . La science définie par de telles caractéristiques théoriques , ne peut être située dans le temps et dans l'espace . C'est là cependant , une particularité qui l'exclut du champ des objets possibles pour le Matérialisme historique .

Hessen ne parviendra à harmoniser la perspective du Matérialisme dialectique avec celle du Matérialisme historique qu'en identifiant des relations logico-théoriques (hors du temps et de l'espace) à des conditions historiques réelles (dans le temps et dans l'espace) . La confusion de Hessen vient du fait que son " identification " est fondée sur une théorie "philosophique " (la relation entre la théorie et la pratique) et non sur une enquête historique comme il le prétend . Des relations logico-théoriques peuvent tout à fait jouer le rôle de " conditions historiques " réelles si , effectivement , elles guident les savants dans la formulation des théories scientifiques . Elles doivent cependant , pour ce faire , perdre leur caractéristique d'être " hors du temps et de l'espace " . Ces relations doivent alors être situées dans le temps et dans l'espace et c'est justement ce que Hessen ne fait pas concrètement . La conception hessenienne considère , en effet , la " conscience " des savants comme un facteur négligeable — en posant , par exemple , que les savants sont contraints malgré eux de trouver des solutions théoriques aux besoins de la technologie . Ce faisant , Hessen crée une confusion similaire à celle de Bernal en nous présentant son " critère épistémologique " (une " cause finale ") comme une véritable " loi historique " (une " cause efficiente ") .

Nous touchons ici aux enjeux méta-épistémologiques du problème de la DSS : la remise en question du statut de l'épistémologie elle-même . De quelle nature devrait être l'étude de la science ? L'idée de la DSS, de plus en plus reconnue en histoire des sciences , est le fruit d'une nouvelle perspective historico-sociologique qui , malgré elle , remet en question la perspective de l'épistémologie traditionnelle — où cette même idée n'a jamais pu se tailler une place . Chez un historien des sciences comme Kuhn , cette remise en question est explicite et consciente , mais ce n'est pas toujours le cas . Le problème chez Kuhn cependant , est que sa nouvelle perspective historico-sociologique , tout en remettant en question la possibilité même d'une philosophie des sciences , se veut en même temps une philosophie des sciences prenant la forme particulière d'une " philosophie de l'histoire des sciences " .

L'idée d'un lien étroit entre la science et la société (le contexte historico-social) est aujourd'hui devenue si " triviale " qu'on a peine à imaginer la raison pour laquelle elle a pris tant de temps à s'imposer en histoire des sciences . Mais, ce serait oublier la "domination" exercée par certaines philosophies des sciences dans le champ de l'histoire des sciences . Pendant longtemps , les historiens anglo-saxons ont présenté l'histoire des sciences comme une application de la méthode scientifique sous sa forme inductive , sous sa forme confirmationiste ou (plus récemment) sous sa forme falsificationiste — ce sont les positions " internistes " de la première période du débat . Les historiens francophones ont été plus influencés par une conception de type koryéen présentant la science comme une aventure " spirituelle " (une activité intellectuelle) , une activité créatrice de l'esprit humain à la recherche de la vérité ou de solutions à des problèmes intellectuels — ce sont les positions internistes de la seconde période. Le problème de la DSS remet théoriquement en question ces philosophies des sciences à l'oeuvre dans le champ de l'histoire des sciences — sans toutefois y parvenir réellement comme le montre le " compromis " actuel reléguant le plus souvent l'influence des facteurs " externes " à l'arrière-plan .

En philosophie des sciences , autant du côté anglo-saxon que francophone , l'idée de la DSS n'a jamais pu s'imposer . La philosophie des sciences traditionnelle consiste en l'explicitation des traits théoriques de la science dont toute détermination sociale est exclue . Ces traits caractéristiques de la science ont toujours été l'objectivité, la vérité, la rationalité, la simplicité, la cohérence , l'empiricité , le progrès de ses connaissances , etc. . Ce sont toutes des caractéristiques " philosophiques " (hors du temps et de l'espace) .

Le problème méta-épistémologique de la DSS est donc celui de la difficulté que connaissent deux " perspectives " à s'ajuster l'une à l'autre dans l'étude de la science — autrement dit , la difficulté de justifier de façon rationnelle l'association entre la science

dans l'histoire et la science en tant qu' " idéal de connaissance " . Le problème est réel . Autant il serait difficile de soutenir que les théories scientifiques ne sont pas produites par des êtres humains situés dans le temps et dans l'espace (donc socialement déterminées) , autant il serait difficile de nier que ces êtres humains croient à la " vérité " , à l'"objectivité " et à la " validité " de leurs théories et que , par conséquent , ils cherchent à les " démontrer " — c'est-à-dire à montrer que leur vérité , leur objectivité et leur validité ne sont pas relatives à leur époque , à leur communauté ou à eux-mêmes mais bien à des principes rationnels hors du temps et de l'espace . Une fois démontrées , la " vérité " , l'"objectivité " et la " validité " de ces théories perdent leur caractère de croyances subjectives pour ne dépendre que d'une rationalité indépendante de tout " sujet " , de tout temps et de tout lieu . En ce sens , nous dirons que " $2+2 = 4$ " est aussi " vrai " pour un mathématicien russe que pour un mathématicien américain du XX^e siècle, pour les mathématiciens de la société gréco-romaine que pour ceux des sociétés féodale , capitaliste et socialiste . Cette " vérité " , cette " objectivité " et cette " validité " appartiennent alors à un ordre du discours hors du temps et de l'espace.

Comment ajuster ces deux perspectives ? Telle est la question à laquelle doit répondre une solution éventuelle du problème de la DSS . A ce jour , deux solutions ont été proposées : une par les historiens des sciences , la théorie des différents aspects de la science et une par les philosophes des sciences , la distinction entre le " contexte de découverte " et le " contexte de justification " . Nous examinerons maintenant chacune de ces solutions .

La théorie des différents aspects de la science possède une telle vraisemblance qu'elle a su rallier la majorité des historiens des sciences . L'entreprise scientifique possède indéniablement un aspect spatio-temporel qu'expliquent des conditions factuelles et (au moins depuis les Grecs) un aspect " théorique " qui relève plutôt d'idéaux régulateurs et de critères évaluatifs . La science produit effectivement des

discours; aussi , paraît-il tout à fait vraisemblable d'admettre que des conditions " intra-discursives " (différentes des conditions factuelles) sont à l'oeuvre dans l'histoire des sciences . D'autant plus que les conditions factuelles semblent incapables , à elles seules , d'expliquer complètement la production des théories scientifiques . Par exemple , si les circonstances sociales et historiques peuvent expliquer beaucoup de choses à propos des mathématiques grecques , les solutions trouvées aux problèmes mathématiques peuvent difficilement s'y ramener entièrement : l'imagination , la compréhension , les raisonnements et les connaissances des mathématiciens doivent être invoqués pour en donner une explication satisfaisante . Il y aurait donc au moins deux aspects de la science .

Au niveau " scientifique " , cette solution nous paraît insatisfaisante parce qu'elle ne réussit pas du tout à résoudre le problème qu'elle est censée résoudre . A son origine , la théorie des nombreux aspects de la science se veut un véritable " compromis " entre les historiens internistes et externistes . Mais , comme nous l'avons vu , le compromis ne fut que de courte durée . À la question : " est-ce que ce sont les conditions internes ou externes qui peuvent le mieux rendre compte du fonctionnement et du développement de la science ? " , se substitue la question : " lesquelles de ces deux types de conditions sont les plus importantes pour en expliquer le fonctionnement et le développement ? " . En fait , rien n'a véritablement changé entre ces deux moments d'un même débat . Même les historiens internistes d'avant le compromis étaient prêts à admettre l'existence de certaines conditions externes (donc , la coexistence de facteurs internes et externes) . La dispute a toujours porté plutôt sur l'importance de ces conditions internes et externes . Or , la théorie des nombreux aspects de la science ne peut que consacrer la thèse de la coexistence des facteurs internes et externes ; elle ne nous dit absolument rien à propos de l'importance de ces différents facteurs . Quel historien sérieux serait prêt à nier la coexistence des " besoins de l'irrigation " et l'" apparition des mathématiques " au cours de la civilisation égyptienne ? On peut même , à l'instar de Popper , admettre que les deux

ne sont pas sans rapport , mais là n'est pas le problème . En ce sens , la théorie des nombreux aspects de la science n'offre aucune solution véritable au problème de la DSS (au niveau " scientifique ") .

Au niveau " épistémologique " , la théorie des différents aspects de la science comporte également une faille majeure : les notions d'interne et d'externe sont utilisées de façon si vague et imprécise qu'elles donnent lieu à des confusions assez importantes . Comme nous le disions lors de notre conclusion sur l'épistémologie de B.M.Hessen , si la machine à vapeur peut impliquer logiquement des principes et des théories physiques , ces derniers ne peuvent , à eux seuls , expliquer la production de cette machine . On ne peut faire d'une relation logico-théorique une " cause efficiente " dans la production de choses " matérielles " ou même d'une idée historiquement formulée , sans faire intervenir un intermédiaire quelconque . Pour qu'une relation logico-théorique (hors du temps et de l'espace) puisse avoir une efficacité quelconque (donc , expliquer quelque chose) en histoire des sciences , elle doit recevoir une forme spatio-temporelle quelconque . On peut très bien établir , par exemple , une relation logico-théorique d'induction , de déduction ou d'incompatibilité entre les lois de Kepler et la théorie de Newton . Il ne faut pas oublier cependant que , si ces trois relations sont également possibles hors du temps et de l'espace , elles ne le sont pas dans le temps et dans l'espace . Cela , seul Newton lui-même peut nous le dire et , à son avis , il aurait " induit " sa théorie à partir des lois de Kepler . Même si on sait maintenant que Newton se trompait (c'est-à-dire qu'en dehors du temps et de l'espace , une relation d'induction est tout simplement logiquement impossible) , il nous faut reconnaître que si historiquement Newton s'est servi de la méthode inductive pour trouver sa théorie , alors l'induction n'est pas simplement une relation possible mais bien le seul facteur explicatif (la **relation théorique** jouant le rôle de " cause efficiente ") . Cette distinction entre ce qui est possible logico-théoriquement et ce qui est possible historiquement met en évidence un aspect important de notre problème : ce n'est pas en tant que relation logico-théorique que l'" induction " peut jouer un rôle dans

l'histoire des sciences mais bien en tant que relation logico-théorique située — en tant qu'idée , que méthode , que croyance (etc.) de Newton . Mais même cette distinction subtile n'est pas suffisante pour dissiper toute confusion . Par exemple , est-ce l' observation de la chute d'une pomme ou l'induction à partir des lois de Kepler qui a permis à Newton de formuler sa théorie ? D'un point de vue inter-niste , la chute d'une pomme est certainement un exemple probant d'un facteur " externe " à cette théorie — et pourtant , on présente souvent cette chute comme un facteur interne . En fait , si la chute d'une pomme a pu avoir une influence quelconque dans la production de cette théorie , ce ne peut être qu'en perdant son caractère externe (une circonstance fortuite située dans le temps et dans l'espace) et en devenant un cas particulier de la chute d'un corps et , de là , de la théorie de la gravitation — donc , en tant que relation logico-théorique hors du temps et de l'espace . Nous avons ici des niveaux différents qu'il importe de ne pas confondre .

La théorie des nombreux aspects de la science conduit inévitablement à confondre ces niveaux en mettant sur un même plan (à un même niveau) les facteurs externes et les facteurs internes . Lorsqu'on dit , par exemple , que la science a un aspect " théorique " et un aspect " matériel " , on veut dire que dans une seule et unique réalité historique , elle possède ces deux aspects . Mais , c'est là une confusion à la source du débat actuel sur l'importance relative de ces différents facteurs . Par exemple , si on se place à un niveau historique et du point de vue de la " survie matérielle " d'une société (comme Bernal) , les " idées " sont nécessairement accessoires (peu importe les circonstances historiques : une pomme imaginaire peut suggérer bien des choses mais n'a jamais nourri personne) . Dans une telle perspective , pour qu'une " idée " puisse prendre une importance quelconque , elle doit être transformable en quelque chose de " pratique " et c'est cet aspect " pratique " qui , justement , la rend non-accessoire . Si on se place au niveau historique mais d'un point de vue " théorique " (comme L. Laudan) , les conditions technologiques sont nécessairement acces-

soires : pourquoi alors les artisans n'auraient-ils pas trouvés eux-mêmes les conceptions théoriques qui leur étaient nécessaires ? Dans cette autre perspective , pour qu'une innovation technologique puisse prendre de l'importance , elle doit être transformable en une application pratique d'une théorie et c'est cet aspect théorique qui la rend non-accessoire . Pour déterminer si des innovations technologiques sont plus importantes que des idées , il faut présupposer un niveau commun permettant de les comparer . C'est là cependant confondre des niveaux différents et donner une fausse image du débat . Ce n'est pas véritablement de l'importance de facteurs qu'il est question mais du type de perspective à adopter dans l'étude de la science . En ce sens , la théorie des nombreux aspects de la science ne fournit aucune solution à ce problème .

Au niveau " méta-épistémologique " , la théorie des nombreux aspects de la science est désastreuse . Non seulement ne permet-elle pas d'ajuster ces différentes perspectives , mais également camoufle-t-elle les enjeux méta-épistémologiques du problème . Le problème de la DSS , de même que les différentes solutions proposées pour le résoudre , ne font pas l'objet d'une reconnaissance générale chez les historiens . Ce sont des conceptions différentes de la pratique historique et de son objet qui sont en cause — ce sont des " écoles de pensée " en historiographie des sciences .

Passons à la solution des philosophes : la distinction classique entre le " contexte de découverte " et le " contexte de justification " . Selon cette solution , il nous faut distinguer la façon dont on " découvre " une hypothèse de la façon dont on la " justifie " . Une théorie peut bien être découverte par pur hasard (grâce à la chute d'une pomme) ou même par un " amateur " (par exemple , Marconi) , cela importe peu pour celui qui veut connaître la valeur de cette théorie . C'est la façon dont la théorie fait face aux faits qui compte . Depuis le rejet de l'induction (une inférence injustifiable) , les épistémologues

considèrent le processus de découverte d'une théorie comme un phénomène empirique , c'est-à-dire pouvant être situé dans le temps et dans l'espace . Ce phénomène est du ressort des sciences empiriques que ce soit la psychologie , la sociologie ou l'histoire des sciences . C'est le domaine du " contexte de découverte " . Le " contexte de justification " est possible une fois la théorie formulée et extraite de tout temps et de tout lieu . C'est le domaine des relations logiques (hors du temps et de l'espace) entre des énoncés . Le modèle D-N de Hempel et Oppenheim fournit un bel exemple de ce que peut être le " contexte de justification " d'une explication . Nous sommes ainsi conduits à distinguer l'origine d'une théorie (ce dont traitent les théories de la connaissance) de son processus de validation (ce dont traite l'épistémologie) . Quiconque confond ces deux contextes (comme on le reproche souvent à Kuhn , par exemple , qui fait de la communauté scientifique le juge suprême de la validité d'une théorie) sera accusé de commettre une *category mistake* ou une " confusion de sphères " d'un type similaire à l'énoncé " mon idée pèse 5 kilos " . C'est confondre des relations *a priori* et logiquement nécessaires (hors de tout temps et de tout lieu) avec des relations empiriques , contingentes et *a posteriori* (dans le temps et dans l'espace) . En bref , ce serait confondre l'analytique et le synthétique au sens de Kant .

Afin de cerner les implications de cette distinction pour le problème de la DSS , il importe d'en comprendre la nature . Il ne s'agit aucunement de dire que , dans l'histoire des sciences , les savants ont fait ou font effectivement une telle distinction . La distinction entre le " contexte de découverte " et le " contexte de justification " nous propose , en fait , de suivre une " règle " (une convention) qui (si elle était adoptée) préserverait notre discours de certaines incohérences, de certaines inconsistances et de certaines confusions. N'étant pas , par ailleurs , sans mérite , cette distinction ne fournit aucune solution au problème de la DSS (au niveau " scientifique ") . Qu'historiquement des facteurs " externes " aient exercé ou non une énorme

influence dans l'histoire des sciences , cela n'est tout simplement pas pertinent pour l'évaluation de ces théories . En limitant le domaine de l'épistémologie au " contexte de justification " , cela revient à dire qu'il appartient aux historiens (s'occupant du contexte de découverte) de résoudre cette question empiriquement et non à l'épistémologue . Le problème historique de la DSS n'est pas simplement relégué à l'arrière-plan , il est complètement " évacué " du champ de l'épistémologie . Il n'y a pas un tel problème se posant à propos de la science " hors du temps et de l'espace " .

La tentation est forte cependant d'appliquer cette distinction au niveau " scientifique " du problème de la DSS . Une telle application nous invite à percevoir la science " réelle " (dans le temps et dans l'espace) avec ses " contingences " comme une " copie imparfaite " de la science " idéale " vers laquelle on devrait tendre . Dans une telle perspective , les facteurs " externes " apparaissent comme des " contingences " , des " imperfections " dont on devrait se défaire complètement — les facteurs " secondaires " , " négligeables " . Ce serait là , cependant , se servir de cette distinction comme d'une solution au problème de la DSS (au niveau " scientifique ") d'une façon injustifiée : si les facteurs externes sont négligeables , c'est dans le " contexte de justification " (celui des épistémologues) qu'ils le sont et non dans le " contexte de découverte " (celui de l'historien des sciences). Cette distinction non seulement ne représente pas une solution au problème " scientifique " de la DSS , mais elle invite les épistémologues à ignorer complètement ce problème — du moins à ce niveau et en tant qu'épistémologues .

Au niveau " épistémologique " du problème de la DSS , cette distinction présente également certaines difficultés . Dans le " contexte de justification " , une explication valide de la DSS est celle qui permettrait de montrer avec certitude (ou au moins avec un haut degré de probabilité) le caractère " nécessaire " de certains facteurs externes pour la production (la " découverte ") des théories scientifiques .

Cependant , si ces facteurs sont nécessaires , c'est dire qu'on ne peut en faire abstraction même dans le " contexte de justification " . Mais, comme on le sait , une telle possibilité va à l'encontre de la distinction elle-même . D'une part , l'idée même d'un " contexte de justification " qu'il faudrait instaurer en science (sur le modèle du rapport entre la métamathématique et les mathématiques) présuppose qu'un tel projet est " réalisable " , c'est-à-dire qu'il est possible d'éliminer complètement l'influence de facteurs externes — cette dernière thèse n'est pas sans sérieusement remettre en question le caractère " nécessaire " de ces facteurs . D'autre part , supposons que nous parvenions à montrer le caractère " nécessaire " de facteurs externes dans la production et la validation des théories scientifiques . Vouloir les exclure complètement de la science " réelle " conduit alors à un non-sens : si ces facteurs sont réellement " nécessaires " , sans eux , il n'y a pas de science possible . Il y a clairement une certaine forme d'incompatibilité entre la distinction des contextes de découverte et de justification et toute explication possible de la DSS . Autrement dit , si , dans cette perspective , cette possibilité est exclue *a priori* , la distinction ne peut certes servir de fondement à l'évaluation des explications particulières de la DSS .

C'est véritablement au niveau méta-épistémologique que la distinction entre le " contexte de découverte " et le " contexte de justification " prend tout son sens . Cette distinction véhicule une conception de l'épistémologie . En effet , si l'épistémologue veut se limiter à l'étude du " contexte de justification " (sur le modèle de la métamathématique) , il va de soi que sa pratique sera fondationnelle et normative . En fait , cette distinction exclut de l'épistémologie toute explication de phénomènes (y compris celui de la science et de sa détermination sociale) et restreint sa pratique à celle de l'explicitation de concepts — la connaissance des " phénomènes " est synthétique et *a posteriori* (une question de fait) du ressort exclusif des sciences empiriques . Au contraire , le domaine de l'épistémologie est celui des questions de droit (*de jure*) : l'épistémologue

propose des " normes " , des " règles " qui , si respectées , fonderont logico-théoriquement (hors du temps et de l'espace) le discours scientifique . Dans cette perspective , la science (l'objet de l'épistémologie) se réduit à un discours (à un ensemble d'énoncés) , hors du temps et de l'espace , avec ses propres relations " intra-discursives " — c'est pourquoi même la " base empirique " du discours scientifique , dans ce modèle , n'est pas considérée comme le phénomène lui-même , mais bien comme un " énoncé " d'une certaine forme décrivant le phénomène .

On pourrait être tenté ici de tracer un parallèle entre cette distinction et l'" histoire relativement autonome des sciences " dont parlent Althusser et les historiens internistes , mais ce serait confondre deux choses fort différentes . Le " contexte de justification " n'exclut pas simplement toute considération " empirique " (synthétique) , mais également toute considération " historique " . Dans le " contexte de justification " , il n'y a pas d'espace ni de temps donc , il n'y a pas d'histoire . Cette élimination de l'histoire entraîne du même coup (et cela sans y apporter de solution) , l'évacuation du problème de la DSS et de ses implications méta-épistémologiques du champ de l'épistémologie . Nous avons dit " sans y apporter de solution " car , cette distinction est en fait une " stipulation " *a priori* , une " convention " , une " réglementation " fondée , en définitive , sur une " prise de position " : nous devons accepter cette distinction et la conception de l'épistémologie qu'elle véhicule comme les " primitifs " d'un système axiomatique . Même si elle n'est pas une véritable solution , cette distinction peut donner l'illusion de représenter une telle solution au problème de la DSS : excluons , par définition , la possibilité que des facteurs externes puissent intervenir dans le système conceptuel de la science .

Cette prise de position méta-épistémologique ne saurait représenter une solution véritable au problème de la DSS car elle nie les prétentions de la perspective historico-sociologique sans apporter de

raisons concluantes . La distinction ne fait que consacrer l'opposition entre la perspective historico-sociologique et la perspective philosophique dans l'étude de la science , en laissant complètement en plan le problème de leur ajustement réciproque : selon la distinction , ces deux perspectives seraient indépendantes l'une de l'autre . On pourrait se demander ici , cependant , pourquoi continuer à appeler du même mot " science " les objets très différents étudiés par ces deux perspectives ? Pourquoi ne pas introduire des termes différents pour ces significations différentes ? A ces questions , la distinction entre le " contexte de découverte " et le " contexte de justification " n'apporte évidemment aucune réponse . Cette distinction prend pour point de départ l'association entre les sciences réelles et l'idéal de la connaissance .

Nous touchons ici au problème fondamental de cette distinction : celui de sa propre justification . En effet , cette épistémologie prétend , à la fois , " fonder " les sciences (y compris les sciences " formelles ") et se " fonder " sur les sciences " formelles " . Autrement dit , les sciences formelles se fonderaient elles-mêmes . Mais, ce faisant , on voudrait établir la " validité " de ces sciences formelles tout en présupposant , pour le faire , cette même " validité " . Cet argument circulaire servirait ensuite à fonder la validité des sciences " empiriques " . Par exemple , supposons qu'un épistémologue propose la " cohérence logique " comme critère devant être respecté par toute théorie scientifique — ce critère est tiré directement des sciences formelles et appliqué aux sciences empiriques . On peut cependant se demander ce qui justifie la " consistance logique " elle-même . Qu'est-ce qui justifie , par exemple , le " principe du tiers exclu " ou la procédure de preuve par la *reductio ad absurdum*? Nous touchons aux limites du " contexte de justification " car , c'est bien de " justification " dont il est ici question et non de " découverte " . Tout comme la distinction entre le " contexte de découverte " et le " contexte de justification " , la procédure de preuve par la *reductio ad absurdum* ne peut se justifier elle-même — comme en fait foi l'intervention de l'école intuitionniste .

Nous devons parler ici de " conventions " , de " stipulations " et de justification dans le temps et dans l'espace . Il y aurait donc un type de " justification " qui échapperait au " contexte de justification " (hors du temps et de l'espace) . Nous aboutissons à un dilemme : ou bien nous admettons que les sciences formelles ne peuvent être justifiées du tout (échappent complètement au contexte de justification) , ou bien qu'elles peuvent l'être mais , dans le " contexte de découverte " . La seconde solution est évidemment préférable , mais elle a pour conséquence de remettre en question la distinction même entre le " contexte de découverte " et le " contexte de justification " . Le cas de la logique " intuitionniste " fournit un exemple approprié de ce que nous voulons dire . Il appartient , en définitive , à la communauté des logiciens et des mathématiciens (donc au " contexte de découverte ") d'accepter ou non la " validité " de la preuve par la *reductio ad absurdum* . Il pourra toujours survenir qu'un groupe à l'intérieur de cette communauté , à l'instar des intuitionnistes , n'accepte pas cette preuve et donne naissance à une " école de pensée " à l'intérieur de ce champ .

Il y a donc des " facteurs externes " à l'oeuvre dans le " contexte de justification " de l'épistémologie et même de la science " idéale " . Comme le souligne Radnitzky , le milieu intellectuel dominé par l'idéalisme allemand à l'époque où le Cercle de Vienne prend naissance , a certainement " influencé " l'image " idéale " de la science conçue par les néo-positivistes qui , comme on le sait , la voulaient exempte de toute forme de " métaphysique " — même Popper réagira fortement contre cette condamnation intempestive de toute forme de " métaphysique " . Il pourrait sembler que nous créons ici une confusion entre le " contexte de justification " et le " contexte de découverte " mais il n'en est rien . La science " idéale " et l'épistémologie elle-même ne peuvent se justifier que dans le temps et dans l'espace (" contexte de découverte ") . Or , laisser l'épistémologie sans fondement serait désastreux pour son projet même car , de quel droit pourrait-elle exiger que les sciences soient fondées si elle ne l'est pas. **L'épistémologie**

tombe sous le coup du problème posé par la DSS et c'est pourquoi , disions-nous , le problème de la DSS remet en question les fondements mêmes de l'épistémologie .

Afin de tracer une voie possible vers une solution acceptable au problème méta-épistémologique de la DSS, revenons à un des aspects de celle-ci qui donnait lieu à des ambiguïtés importantes chez Althusser , chez Hessen et chez Bernal . La perspective historico-sociologique " stricte " aboutit à un paradoxe dans la mesure où une étude menée dans cette perspective a des prétentions à la vérité (" vraie " hors du temps et de l'espace) . Autrement dit , la perspective historico-sociologique parle d'elle-même en même temps et nie ainsi sa possibilité d'aboutir à des résultats valables pour tout temps et tout lieu — dans la mesure donc où elle prétend fonder la " vérité " de son discours sur la perspective historico-sociologique elle-même . Dans cette perspective " stricte " , certaines conditions historico-sociologiques permettraient d'établir une vérité et d'autres conditions historico-sociologiques pourraient invalider cette même vérité .

Il s'agit , en fait , d'un cas clair d'auto-référence . La perspective historico-sociologique " stricte " se trouve dans une situation similaire à celle du célèbre paradoxe du menteur : la situation d'Eubulide affirmant aux membres de l'Académie qu'il mentait toujours . Or , si en affirmant cela, Eubulide mentait , c'est qu'il ne mentait pas et s'il ne mentait pas , alors il mentait effectivement . Les épistémologues contemporains ont résolu ce paradoxe en posant des distinctions de niveaux de langage . Ainsi , il y aurait une distinction de niveaux entre celui du langage d'objet — où se place Eubulide en disant qu'il ment toujours — et celui du métalangage — où on se place lorsqu'on se demande si la proposition d'Eubulide " je mens toujours " est elle-même vraie ou fausse . Une proposition ne peut jamais affirmer d'elle-même qu'elle est fausse , sans aboutir à un paradoxe . Il est impensable d'assumer un tel paradoxe car nous aboutissons à nier la validité de notre propre discours historico-sociologique — tout compte fait , mieux vaudrait se taire . A moins de se nier elle-même donc ,

la perspective historico-sociologique ne peut se passer complètement de toute forme de perspective philosophique .

Si la perspective historico-sociologique n'est pas complètement indépendante de la perspective philosophique , l'inverse est également vrai . Ainsi , la solution proposée par les épistémologues au paradoxe du menteur ne peut se justifier elle-même . Si nous introduisons une distinction entre le niveau du discours et celui des phénomènes , il nous faut admettre que la distinction elle-même appartient au niveau du discours et non à celui des phénomènes — nous aboutissons ainsi à la situation de l'énoncé qui affirme quelque chose de lui-même (exclue par la distinction) . Pour éviter le paradoxe , nous devons introduire une autre distinction de niveaux entre un discours " portant sur les phénomènes " et un discours " portant sur un autre discours " . Ce faisant , nous nous engageons dans une nouvelle situation paradoxale puisque la nouvelle distinction porte également sur elle-même et ainsi de suite . La perspective philosophique , dans la mesure où elle veut se fonder elle-même , mène à une régression à l'infini . La seule façon de mettre fin à cette régression à l'infini est d'établir des " conventions " , des " stipulations " et des " propositions " . Ce faisant cependant , la perspective philosophique introduit des considérations " pragmatiques " quant à l'acceptation de ces " conventions " , donc, elle introduit , dans une certaine mesure , la perspective historico-sociologique (le " contexte de découverte ") dans la perspective philosophique (le " contexte de justification ") . Que seraient , en effet , des " conventions " qui ne seraient pas des accords entre des personnes , des " normes " et des " règles " qui ne seraient suivies par personne , des " stipulations " qui ne seraient acceptées par personne ? Tous ces termes font appel à une communauté qui les accepterait (donc , à des conditions " externes " au " discours hors du temps et de l'espace ") . Pour ne pas aboutir à l'absurdité d'une pratique épistémologique qui ne servirait strictement à rien , l'épistémologue proposant des " conventions " , des " règles " et des " normes " , présuppose une communauté à laquelle il les propose justement . De même , en science ,

à quoi cela servirait-il de " démontrer " les théories si ce n'est pour s'attirer l'adhésion des chercheurs qui y oeuvrent ?

En introduisant ainsi la " communauté scientifique " dans l'argumentation , nous touchons à une autre distinction établie par les épistémologues: la distinction entre les " attitudes propositionnelles " et les " contenus propositionnels " . Si les attitudes propositionnelles peuvent être considérées comme des réalités historiques (dans le temps et dans l'espace) , les contenus propositionnels ne le peuvent (ils sont hors du temps et de l'espace) . Les attitudes propositionnelles sont des états intentionnels dirigés vers des contenus propositionnels : par exemple , " croire " , " douter " , " désirer " , " accepter " , etc. . La différence majeure vient du fait que les attitudes propositionnelles enfreignent la loi logique de l'extensionnalité alors que les contenus propositionnels la respectent . Ainsi , les énoncés comprenant des attitudes propositionnelles sont des énoncés complexes (c'est-à-dire avec au moins une proposition subordonnée) dont la valeur de vérité est indépendante de celle de la proposition subordonnée . Par exemple , l'énoncé " X croit que P " peut être " vrai " , même si P est fausse : on peut , par ignorance , croire vraie une proposition fausse . Cette distinction peut s'appliquer directement au problème qui retient notre intérêt . On pourrait dire , par exemple , que Newton " croyait " (une attitude propositionnelle) avoir " induit " sa théorie des lois de Kepler (bien que le contenu de cette croyance soit " faux ") et qu ' il y croyait parce qu ' il était influencé par des facteurs " externes " — le milieu intellectuel de Newton comprend la conception " inductiviste " de la méthode scientifique , dominante à l'époque . Le contenu propositionnel cependant , est exempt de l'influence de tels facteurs — l'impossibilité logique de la méthode inductive est valable pour tous les temps et tous les lieux . En respectant les lois de la logique , le contenu propositionnel se situe hors du temps et de l'espace .

Cette nouvelle distinction présente des difficultés similaires à la distinction entre le " contexte de découverte " et le " contexte de justification " . Elle équivaut également , comme la dernière , à une prise de position qui ne peut se justifier elle-même . En effet , la distinction entre les " attitudes propositionnelles " et les " contenus propositionnels " est elle-même une " convention " (devant être " acceptée "), donc une attitude propositionnelle . La distinction porte donc sur elle-même et aboutit à la même situation que la distinction entre le " contexte de justification " et le " contexte de découverte " . Dans les deux cas , le problème vient du fait qu'on pose une " indépendance " entre ce qui est distingué .

La perspective historico-sociologique et la perspective philosophique (dans l'étude de la science) ne sont pas indépendantes l'une de l'autre . Chacune a besoin de l'autre pour se justifier . Si la perspective philosophique veut proposer des " conventions " et des " règles " , il lui faut admettre que sa " validité " (le " contexte de justification ") est liée à la communauté scientifique qui les accepte (le " contexte de découverte ") . Si la perspective historico-sociologique veut dire quelque chose de " vrai " sur la science , elle ne peut le faire qu'en se fondant sur une perspective philosophique . Nous dirons donc , qu'au niveau méta-épistémologique (celui des fondements de l'épistémologie) , la perspective philosophique est subordonnée à la perspective historico-sociologique , mais , au niveau épistémologique , c'est la perspective historico-sociologique qui est subordonnée à la perspective philosophique . Au niveau " scientifique " (dans l'étude de la science) , la perspective philosophique est subordonnée à la perspective historico-sociologique . Voyons maintenant les conséquences de cet ajustement des perspectives différentes par rapport au problème de la DSS .

Au niveau méta-épistémologique , cela signifie qu'on relègue à l'arrière-plan la perspective philosophique (fondationnelle et normative) . A ce niveau , des distinctions comme celle entre le " contexte

de découverte " et le " contexte de justification " s'estompent d'elles-mêmes car, ce sont ces distinctions qui ont besoin d'être justifiées . A ce niveau , l'approche historico-sociologique n'a pas besoin d'être fondée car, elle l'est au niveau épistémologique par la perspective philosophique . C'est pourquoi , les modèles méta-épistémologiques de l'explicitation et de l'explication sont dépourvus de toute signification fondationnelle ou normative . Cela ne veut pas dire qu'il n'y a pas de discussion " critique " possible , mais simplement qu'elle ne peut se faire en utilisant ces modèles comme des " critères " . A ce niveau , nous devons nous rendre à l'évidence de l'existence d'épistémologies différentes donnant naissance à des " écoles de pensée " et des " tradition intellectuelles " . La validité des différentes épistémologies n'est pas " absolue ", mais " relative " à des perspectives différentes .

Nous arrivons ainsi à l'épineuse question du statut de ces modèles . Sont-ils philosophiques ou historico-sociologiques ? Nous dirons qu'ils sont les deux à la fois . Ce sont des modèles conventionnels (donc philosophiques) nous permettant de comprendre une situation historique (donc historico-sociologique) prévalant à propos du problème de la DSS .

Dire que les critères épistémologiques sont " relatifs " à des " écoles de pensée " semble court-circuiter le projet épistémologique lui-même (l'évaluation de discours par rapport à des " critères ") . Mais , il n'en est rien . Au niveau épistémologique , l'ajustement proposé signifie que la perspective historico-sociologique est reléguée à l'arrière-plan . A ce niveau , il nous faut instaurer des distinctions comme celle entre le " contexte de découverte " et le " contexte de justification " . La mise en place d'un " contexte de justification " est indispensable , comme nous le disions , pour établir la crédibilité de la perspective historico-sociologique elle-même . Il s'agit en fait , d'une " convention " proposée à des " écoles de pensée " afin d'éviter d'aboutir à des absurdités . Les explicitations et les explications devraient respecter certains standards épistémologiques .

Ce faisant , nous ne semblons pas avoir avancé d'un pas car tout dépend de ce qu'on entend par " valable " — surtout si cela dépend de l'" école " à laquelle nous appartenons . L'analyse méta-épistémologique met clairement en évidence la " relativité " des " critères épistémologiques " . Plusieurs critères sont proposés et comme il s'agit , en définitive , de " conventions " , il n'y a aucun moyen de montrer qu'un critère est " supérieur " en soi à tous les autres . Cependant , comme ces critères sont " relatifs " à des conceptions méta-épistémologiques , tous les critères ne sont pas également aussi " appropriés " . Comme ces conceptions méta-épistémologiques fixent des buts à l'épistémologie , toutes les épistémologies n'atteignent pas de façon équivalente ces buts . Certaines épistémologies sont plus appropriées que d'autre par rapport à certains buts . Par exemple , si notre but est de fonder la " crédibilité " d'une explication de la DSS , il est certain que des critères épistémologiques comme ceux formulés dans la tradition de l'empirisme logique sont beaucoup plus appropriés . Ainsi , Bernal qui a certainement écrit son livre dans le but de " convaincre " son lecteur , ne pourra véritablement le faire qu'en fondant son explication . Bernal ne devrait donc pas contrevenir aux critères épistémologiques néo-positivistes sans fournir des raisons pertinentes pour le faire . En ce sens , Bernal n'atteint pas son but car son explication ne repose pas sur une " loi historique " autant du point de vue de ses propres conceptions que de celles des néo-positivistes .

Au niveau " scientifique " , l'ajustement méta-épistémologique des perspectives historico-sociologique et philosophique signifie que les deux perspectives s'appliquent selon les circonstances historiques . A ce niveau , il nous faut considérer le " contexte de justification " comme un sous-ensemble du " contexte de découverte " . Pour traduire cette idée en termes kuhniens , nous dirons qu'il n'y a pas de " critère " trans-paradigmatique *a priori* — s'il y en a , c'est une question " empirique " *a posteriori* — , mais simplement des critères intra-paradigmatiques . Comme nous le disions , pour exercer une influence quelconque en histoire des sciences , des relations

logico-théoriques doivent revêtir une forme spatio-temporelle. Le " contexte de justification " devient ainsi un élément parmi d' autres pouvant exercer une influence dans le " contexte de découverte " . Le " contexte de justification " dont il est ici question n'est pas de niveau épistémologique car il est spatio-temporel . Dans ces conditions, les facteurs " externes " (ou " internes ") seront plus ou moins importants selon l'aspect du " contexte de découverte " qui nous intéresse et selon l'espace-temps considéré .

Cette esquisse de solution au problème méta-épistémologique de la DSS nous invite à reconsidérer l'association entre les sciences réelles et l'idéal de la connaissance , Les sciences existantes (y compris les sciences formelles) ne peuvent être considérées comme des modèles " absolus " . Du fait d'être situées dans le temps et dans l'espace , ces sciences sont nécessairement " relatives " . L'idéal de la connaissance est , au contraire , quelque chose conçue par l'esprit et se situant en tant que concept , hors du temps et de l'espace : ce n'est donc pas un objet possible pour une étude historico-sociologique .

NOTES DE L'INTRODUCTION

- 1) Selon J.C. Crowther (1960 , p.1-2) :

" Bacon conceived not only the planned development of science , but also the planned development of society on the basis of material possibilities and the scientifically ascertained facts of the human mind and social life . "

- 2) Toujours selon J.C. Crowther (1960 , p.3) :

" The scope of their society was much more narrower than that of the one Bacon had in mind . "

- 3) " / ... / Voltaire , selon A.C. Crombie (1960 , p.9) , was not only the first systematic historian of civilization and the first to make extensive use of the comparative method , but also the first historian to treat the history of science systematically as part of the history of civilization . "

- 4) " L'impulsion décisive , écrit Hobsbawn (1968 , p.49) , qui devait amener la transformation de l'histoire vint donc d'ailleurs , et tout d'abord des sciences sociales orientées vers l'histoire (comme l'école historique allemande en économie politique) , mais surtout de Karl Marx , dont l'influence fut saluée comme telle qu'on lui imputa le mérite de multiples entreprises dont il ne revendiquait pas lui-même la paternité . "

- 5) Selon M.A. Fitzimons , A.G. Pundt et C.E. Nowell (1967 , p.214) :

" The economic school of historical interpretation , founded by Ludwig Feuerbach and Karl Marx , was increasingly promoted in the late nineteenth century in most countries of Europe . "

- 6) On trouvera la liste des principales références de Marx à la science dans E. Colman (1931) .

- 7) Engels expose principalement sa conception de la science et de son développement dans Dialectique de la nature , l'Anti-Dürhing , Ludwig Feuerbach et la fin de la philosophie allemande classique et dans des lettres personnelles dont la principale est certainement celle adressée à Heinz Starkenburg (Londres) datée du 25 janvier 1894 .

- 8) " But despite Engels' complaint , écrit G. Basalla (1968 , p.x) , the Marxist-economic interpretation of the rise of science had little influence in the Western world prior to 1931 . "

- 9) Neal Wood (1959 , p.124) explique de la façon suivante cette publication et cette diffusion rapide :

" The importance of the attendance of a delegation from the Soviet Academy of Science headed by Bukharin in energizing the movement cannot be overestimated . Announcing at the last minute its decision to participate in the proceedings , the Soviet delegation , second in size only to the group from the United States , arrived dramatically from Moscow by air . When informed that there was a ten-minute limit to the presentation of all papers , the Soviet delegates decided to publish their unabridged contributions in a single volume , Science at the Cross Roads . This was accomplished in a week with the first review appearing two days later . "

- 10) Dans son texte intitulé " On the Reception of Science at the Cross Roads in England " , Werksey (1971) surnomme ce groupe " The Visible College " . Werksey préparait à l'époque (1971) , une thèse de doctorat à l'université Harvard portant sur cette école et dont le titre est The Visible College : A Study of Left-Wing Scientists in Britain , 1918-39 .

- 11) Aussi , A. Ruppert Hall (1963 , p.10) , un adversaire irréductible de l'approche externiste se fera fort de clamer :

" Clearly externalist explanations of the history of science have lost their interest as well as their interpretative capacity . " En effet , à son avis , " Even without making a detailed review of the work of other historians of science active at the present time , it is clear that the trend towards intellectual history is strong and universal . Since the Journal Centaurus published in 1953, a special group of articles on the social relations of science , no single article that can be judged to represent the sociological interpretation of history has appeared in that periodical or Isis , Annals of Science , Revue d'histoire des sciences , or the Archives Internationales . "

Ruppert Hall exagère quelque peu la situation réelle : d'une part , la revue Science and Society (une revue se réclamant de l'approche marxiste) ne cesse de publier régulièrement des articles sur cette question depuis 1936 et , d'autre part , la liste des chercheurs s'y intéressant se perpétue : Merton (1938) , Parsons (1937) , Bernal (1939) , Zilsel (1942) , Lilley (1949) , Ben David (1965) pour ne nommer que les principaux . Il est vrai cependant , comme le souligne Ruppert Hall , que l'approche externiste connaît une baisse de popularité à partir des années 1950 .

- 12) Comme l'a écrit Thomas S. Kuhn (1970 , p.67) :

" Within a decade of their appearance , they / les Etudes galiléennes / and his subsequent work provided the models which historians of science increasingly aimed to emulate . More than any other single

scholar , Koyré was responsible for the first stage of the historiographical revolution mentioned above . "

G. Basalla (1968 , Introduction , p.xiii) partage le point de vue de Kuhn :

" However if one reads the work published by leading historians of science during the last twenty or thirty years , he will find that the externalists have lost their influence . They have been replaced by an internalist school , led by the late French historian of science , Professor Alexandre Koyré and strongly supported by his English spokesman , A. Rupert Hall . "

13) Koyré s'oppose à l'internisme de méthode de W. Whewell (1961 , p.9) :

" Or , chose curieuse , la révolution astronomique a été non seulement quant à son origine — les données observationnelles de Copernic sont à peu près celles de Ptolémée — mais aussi quant à son évolution presque entièrement indépendante du développement de l'astronomie d'observation . "

Koyré s'oppose également à l'internisme de théorie de Duhem (ibid , p.51) :

" Mais ce n'est pas dans la diminution du nombre des mouvements célestes (et des cercles qui leur correspondent) que consiste la grande supériorité du système de Copernic sur celui de Ptolémée . " — Pour Koyré , la révolution copernicienne consiste en " l'établissement d'une nouvelle cosmologie " qui se traduit par une " mutation de l'intelligence humaine " .

14) Par exemple , Koyré (1955 , p.107) :

" It is indeed , my contention that the role of this " philosophic background " has always been of utmost importance and that in history , the influence of philosophy upon science has been as important as the influence — which everybody admits — of science upon philosophy . "

Ou encore (1966 , p.2) :

" L'évolution de la pensée scientifique , du moins pendant la période que j'étudiais alors , ne formait pas non plus , une série indépendante , mais était , au contraire , très étroitement liée à celle des idées transscientifiques , philosophiques , métaphysiques , religieuses . "

15) " Je crois , écrit Koyré (1966 , p.360) , / ... / que la science, celle de notre époque , comme celle des Grecs est essentiellement theoria , recherche de la vérité , et que , de ce fait , elle a et a toujours eu une vie propre , une histoire immanente , et que c'est seulement en fonction de ses propres problèmes , de sa propre histoire qu'elle peut être comprise par les historiens . "

- 16) " D'ailleurs , écrit Koyré (1966 , p.357) , notre " idéalisme " / ... / n'est en fait qu'une réaction contre les tentatives d'interpréter — ou de mésinterpréter — la science moderne , scientia activa operativa , comme une promotion de la technique . " Et un peu plus loin (p.360) : " Ce n'est pas la structure sociale de l'Angleterre du XVII^e siècle qui peut nous expliquer Newton / ... / . "

L'interprétation externiste à laquelle s'oppose Koyré est celle de type marxiste .

- 17) De l'avis de Gerard Radnitzky (1968 , p.xv) :

" The first school is logical empiricism , which is very influential in the Anglo-Saxon speech community and its peripheries , and is often regarded as the philosophy of science . "

Pour Ernan McMullin (1966 , p.509) :

" Seldom has a philosophical subject been as closely identified with a language and a geographic location (the USA) as philosophy of science has become in this century . "

- 18) L'idée derrière les textes de Samuel Lilley (1949) et (1953) est la suivante : il existe une situation conflictuelle entre les historiens internistes et externistes qui n'a pas sa raison d'être. Les historiens découvrent l'influence de facteurs très différents et paraissent ainsi se contredire mais , en réalité , ils mettent en évidence des " aspects " de la science et de son développement . Pour S. Lilley (1949 , p.382) :

" There is an internal order within science , in the sense that every scientific advance becomes possible when and only when the general ground has been prepared for it by the previous accumulation of other scientific knowledge and experimental techniques . "

Ces conditions d'ordre interne , si nécessaires , ne sont cependant pas suffisantes pour obtenir une explication complète . Lilley en tire la conséquence suivante (ibid , p.384) :

" / ... / it would be necessary always to consider the interplay of internal and external influences . " Ou encore (1953 , p.59) :
 " / ... / the development of science can be fully understood only if the internal and external types of influences are considered together and in their mutual interaction . "

Lilley propose une véritable synthèse des interprétations des historiens des sciences qui semblaient se contredire : Whewell , Duhem , Koyré , Santillana (1959) , Zilsel , Merton , Hessen , etc. .

Les différents
" aspects " de
l'histoire des
sciences

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. l'histoire interne | 1.1. de la théorie (Duhem)
1.2. de la méthode (Whewell) |
| 2. l'histoire culturelle | 2.1. la philosophie (Koyré)
2.2. la religion (Merton)
2.3. l'art (Santillana) |
| 3. l'histoire socio-économique | 3.1. l'institution sociale (Bernal)
3.2. les besoins technologiques (Hessen) |

Notons que cette solution , en distinguant l'histoire interne des sciences de l'histoire culturelle (ses relations à la philosophie , à la religion et à l'art , au sens de Koyré) s'inscrit dans l'esprit du premier débat (1930-50) . Pour ceux s'opposant dans le second débat (1950-60) , il n'y a véritablement que "deux " aspects fondamentaux : l'aspect " intellectuel " (comprenant l'histoire interne et l'histoire culturelle au sens de Lilley) et l'aspect non-intellectuel (correspondant à l'histoire socio-économique de Lilley).

C'est dans la même foulée synthétisante qu'on peut situer Robert S. Cohen (1956 , p.219) :

" I want to suggest what probably none of these writers would deny , that each article is part of a broader approach which relates the total aspects of society to science . "

Tout comme celle de Lilley , la solution de Cohen s'inscrit dans l'esprit du premier débat (1956 , p.220) :

" There is another way of typifying the sources : (I) those internal to the science and that generate a problem logically , and (II) those that pose problems only by external circumstances, in which case the neighboring sciences form parts of the external group . "

Nous obtenons la typologie suivante :

Les différents
" aspects " de
l'histoire des
sciences

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. l'histoire interne : | ce qui est généré logiquement à l'intérieur d'une spécialité scientifique (problèmes , méthodes , théories) |
| 2. <u>l'histoire externe</u> : | 2.1. l'influence d'autres disciplines scientifiques
2.2. l'influence culturelle
2.3. l'influence socio-économique |

19) Par exemple :

A. Rupert Hall (1959 , p.21-2) : " I do not believe that the scientific revolution was enforced by a necessity for technological progress but equally in a more backward technological setting , it could not have occurred at all . "

A.C. Crombie (1959 , p.28) : " The techniques of craftsmen and the social and economic factors influencing their development have an interesting history of their own , but as Hall has rightly pointed out , these are only one of the element contributing to the development of modern science . "

R.K. Merton (1959 , p. 28) : " But , if these craft and technological considerations were not all , neither were they nothing . "

J.D. Bernal (1954 , V.I , p.31) : " Science may be taken , (1.1) as an institution; (1.2) as a method ; (1.3) as a cumulative tradition of knowledge ; (1.4) as a major factor in the maintenance and development of production ; and (1.5) as one of the most powerful influences moulding beliefs and attitudes to the universe and man . "

20) Dans son livre History of Science as Explanation , M.A. Finocchiaro présente la conception d'un " interniste " (de type intellectualiste koyréen) sur le débat tel qu'il a cours aujourd'hui . L'auteur (1973 , p.251) propose une véritable " hiérarchie " des différents " aspects " de l'histoire des sciences :

" I suggest the following hierarchy , in decreasing order of importance : intellectual , practical , social , institutional and psychological aspects . "

A l'intérieur de cette hiérarchie , Finocchiaro trace une ligne de démarcation infranchissable dans les termes proposés par A. Koyré : l'aspect " intellectuel " de la science ne peut pas être expliqué directement par des facteurs " non-intellectuels " et vice versa . Comme il l'écrit (ibid , p.252) :

" /.../ no one should expect intellectual causes to explain non-intellectual aspects of the rise of modern science . "

Finocchiaro en tire la conclusion suivante : puisque la science est avant tout une aventure " intellectuelle " , les aspects intellectuels sont beaucoup plus importants que les aspects non-intellectuels .

- 21) On retrouve dans le champ de la sociologie de la science , une confusion similaire à celle que nous avons mis en évidence en histoire des sciences entre deux problèmes . Comme l'écrivent Fournier et Maheu (1975 , p.5) :

" Pour certains qui tentent de réduire l' " externe " aux caractéristiques de la structure sociale de la " communauté scientifique " , l'externe s'oppose au contenu même de la science et englobe tout ce qui est " social " (Mullins) . D'autres , par ailleurs , qualifient d' " externes " toutes les caractéristiques (politiques , économiques , idéologiques , etc.) , autres que celles qui concernent la structure et le fonctionnement même de la " communauté scientifique " : l'analyse sociologique de la science se convertit alors en sociologie politique de la science (Blume) . "

- 22) " Still more recently , écrit Kuhn (1968 , p.76) , one other set of influences has begun to shape contemporary work in the history of science . Its result is an increased concern , deriving partly from German sociology and Marxist historiography , with the role of nonintellectual , particularly institutional and socioeconomic , factors in scientific development . "

Comme nous pouvons le constater , Kuhn pose le problème dans les termes de la seconde période du débat — dans l'approche koyréenne .

- 23) Comme l'écrit Kuhn (1971 , p. 178-9) :

" Though I welcome the turn to the external history of science as redressing a balance which has long been seriously askew , its new popularity may not be an unmixed blessing . One reason it now flourishes is undoubtedly the increasing virulent anti-scientific climate of these times . "

- 24) " If it becomes , écrit Kuhn (1971 , p. 179) à propos de l'approche externiste , the exclusive approach , the history of science could be reduced to a higher-level version of the tradition which , by leaving the science out , ignored the internalities which shape the development of any discipline . That price would be too high to pay for rapprochement , but unless historians can find a place for the history of disciplines , it will be hard to avoid . "

- 25) Selon G. Radnitzky (1968 , p.380) , Kuhn serait à l'origine d'une véritable " révolution " en philosophie des sciences :

" Recent development , such as the approach that D. Shapere called " the new philosophy of science " and the Kuhn-Popper / Feyerabend-Lakatos debate / ... / , suggest that we are witnessing a " paradigm shift " in the philosophy of science . Kuhn's conception

of Paradigm Shift has ancestors in the thought of G. Bachelard , M. Foucault , and others ; but its introduction into Anglo-Saxon philosophy of science has significantly contributed to the just-mentioned " paradigm shift " . "

- 26) Par exemple , J.D. Bernal (1954 (ajouté en 1979) , V.I , note 52 , p.341) écrit ce qui suit :

" In his The Structure of Scientific Revolutions , he / Kuhn / stresses what he has called the " paradigm " , a body of more or less self-consistent opinions , such as those of Aristotle or Galileo , each of which holds the field for varying periods and has then to be broken up and replaced by another . Though in my view he has largely concentrated on the ideological content of science and correspondingly less on the technological factors , this dialectical , though by no means admittedly Marxist , view of the history of science coincides very largely with my own , and is supported by a mass of detailed historical evidence . "

- 27) C'est de cette façon que I. Lakatos (1970 , p.92) perçoit l'opposition entre Kuhn et Popper :

" But while according to Popper science is " revolution in permanence " and criticism the heart of the scientific enterprise , according to Kuhn , revolution is exceptional and , indeed , extra-scientific and criticism is in " normal " times , anathema . "

Cette réduction du débat entre Popper et Kuhn au niveau purement " épistémologique " , comme nous le disions dans l'avant-propos , entraîne Lakatos dans une confusion certaine : Popper ne dit pas que la science " est " (" is ") , mais qu'elle devrait être une révolution permanente . L'opposition véritable entre Popper et Kuhn est " méta-épistémologique " : ils sont en désaccord sur ce que devrait être une conception de la science (une " épistémologie ") , c'est-à-dire une suggestion à l'effet d'adopter des " règles méthodologiques " ou une description de la science existante . Le modèle épistémologique de Popper n'est pas descriptif mais normatif . Peu importe si les savants ont effectivement mis en pratique la méthode poppérienne , le modèle demeure valide.

- 28) Selon G. Radnitzky et G. Anderson (1978 , p.7) :

" Kuhn has stressed that the belief of a scientist in a theory and the consensus among scientists are important factors for the acceptance of a theory . These are obviously socio-psychological factors dependent on historical contingencies . "

- 29) " Feyerabend , écrit Lakatos (1970 , note 3 , p.115) , who contributed probably more than anybody else to the spread of Popper's ideas , seems now to have joined the nemy (sic) camp . "
- 30) " For Kuhn , écrit Lakatos (1970 , p.93) , scientific change — from one " paradigm " to another — is a mystical conversion which is not and cannot be governed by rules of reason (nous soulignons) and which falls totally within the realm of the (social) psychology of discovery . "

Lakatos présente ici d'une façon caricaturale la conception de Kuhn afin de s'opposer plus franchement à son " irrationalisme ".

- 31) Comme l'écrivent G. Radnitzky et G. Anderson (1978 , p.7) :

" Lakatos fell back upon an idea which has some similarity with the idea of inductive support . Herbert Feigl has even argued that Lakatos " cannot help being a second level inductivist " . "

- 32) " Thus , écrit Lakatos (1970 , p.137) , the methodology of scientific research programmes accounts for the relative autonomy of theoretical science : / ... / which problems scientists working in powerful research programmes rationally choose , is determined by the positive heuristic of the programme rather than by psychologically worrying (or technologically urgent) anomalies . " Ou encore (ibid , p.174) : " Fashionable " sociologists of science " — or " psychologists of knowledge " — tend to explain positions in purely social or psychological terms , when , as a matter of fact (nous soulignons) , they are determined by rationality principles . "

- 33) " / ... / the sociology of knowledge , écrit Larry Laudan (1977 , p.202) , may step in to explain beliefs if and only if these beliefs cannot be explained in terms of their rational merits . " Ou encore (ibid , p.208-9) : " " / ... / the application of cognitive sociology to historical cases must await the prior results of the application of the methods of intellectual history to those cases . / ... / . Until the rational history of any episode has been written (and that , by using the best available theory of rationality) , the cognitive sociologist must simply bide his time . "

- 34) Popper (1962 , T.II , p.107) écrit par exemple :

" Some knowledge of economic conditions may contribute considerably, for example , to a history of the problems of mathematics , but a knowledge of the problems of mathematics themselves is much more important for that purpose ; and it is even possible to write a very good history of mathematical problems without referring at all to their " economic background " . (In my opinion , the

" economic conditions " or the " social relations " of science are themes which can easily be overdone and which are liable to degenerate into platitude .) . "

35) Comme l'écrit Popper (1970 , p.654) :

" And , ironically enough , objectivity is closely bound up with the social aspect of scientific method , with the fact that science and scientific objectivity do not (and cannot) result from the attempts of an individual scientist to the " objective " but from the cooperation of many scientists . Scientific objectivity can be described as the intersubjectivity of scientific method . But this social aspect of science is almost entirely neglected by those who call themselves sociologists of knowledge . "

36) " We believe , écrivent Knorr , Strasser et Zilian (1975 , p.180) , that economic infrastructures do play a key role in shaping the cognitive map of participants in a culture . Furthermore , it is granted that economic infrastructures may have a strong influence on the direction which scientific processes may take . However any attempt to go further than that and to establish direct relationships between the structure of the economy and conceptual developments in science up to now has been doomed to failure / .../ "

Cette constatation pourrait s'appliquer encore aujourd'hui .

37) " / ... / le marxisme . écrit D. Cauté (1967 , p.325) , s'est enraciné en France tardivement et d'une façon hésitante . Les écoles et les universités françaises ont résisté à une doctrine qu'elles estimaient à la fois étrangère et pernicieuse . Sartre a rappelé que lorsqu'il était étudiant , au milieu des années vingt , les communistes de sa génération , prenaient grand soin d'exclure de leurs dissertations toute indication de leurs sympathies marxistes . La dialectique était condamnée et le matérialisme historique ignoré : la logique aristotélicienne régnait souverainement . Louis Althusser a parlé d' " un long siècle d'abêtissement philosophique " . "

38) De l'avis de K.A. Selenski (1962 , p.109) :

" Lorsqu'on étudie les raisons pour lesquelles les intellectuels occidentaux ont été attirés par le communisme soviétique , et les raisons qui ont poussé un si grand nombre d'entre eux à rompre avec le communisme , ce qui frappe , c'est que le rôle joué par la théorie marxiste est pratiquement insignifiant . "

D. Cauté (1967 , p.325) s'inscrit dans la même ligne de pensée lorsqu'il écrit :

" / ... / dans l'ensemble , les intellectuels français sont venus au parti par la voie de la situation politique et sociale plutôt

que par celle de la philosophie . " Ou encore (ibid , p.327) :
 " Pendant les années trente , la grande dépression du monde capitaliste et le Plan quinquennal de l'union soviétique popularisèrent le marxisme en France . Mais , dans l'ensemble , ce marxisme n'était pas intellectuellement impressionnant . "

- 39) " La méthode historico-critique , écrit Piaget (1967 , p.107) , a connu et connaît encore un essort particulier chez les auteurs de langue française . Un ensemble de travaux comme ceux de P. Duhem , G. Milhaud , P. Boutroux , L. Brunschvicg , E. Meyerson , A. Reymond , A. Koyré , G. et S. Bachelard , Canguilhem , etc. , attestent sa fécondité dans tous les domaines s'étendant de l'épistémologie mathématique à l'épistémologie biologique . "
 Cette méthode " historico-critique " consiste , selon Piaget (ibid , p.106) : " / ... / à utiliser la reconstitution historique (l'histoire des sciences) en vue d'une analyse " critique " (dans un sens analogue à celui de la critique kantienne) , par exemple pour dissocier les parts respectives de la déduction et de l'expérience lors de la constitution d'un principe tel qu'un principe physique de conservation . "

- 40) Larry Laudan (1977 , p.219) parlera même de :

" / ... / widely acknowledge failure of contemporary cognitive sociology to explain any interesting scientific episodes : contemporary sociology does little to clarify , even in the abstract , the mechanisms whereby social factors might influence the adoption of specific scientific ideas . Whether we look to Marx , Mannheim , Merton or to any of the other leading sociological theorists , we are left completely in the dark when it comes to the specification of a general mechanism for explaining the connection between social situation and ideological commitment in the scientific or philosophical sphere . "

- 41) Notre première intention était d'utiliser l'expression " la thèse de la DSS " plutôt que l' " affirmation de la DSS " . Cette modification a été introduite pour éviter la confusion que risquait d'entraîner l'utilisation du terme " thèse " . La distinction entre une proposition avancée sans support théorique (une " affirmation ") et une proposition justifiée par un argument (une " explication ") , ne veut aucunement laisser sous-entendre qu'il serait impossible de donner éventuellement une justification à l' " affirmation de la DSS " . Prenons , par exemple , le sens que Louis Althusser donne au terme " thèse " dans ce qui suit (1974 , p.14) :

" / ... / les thèses philosophiques peuvent être tenues pour des propositions dogmatiques négativement , dans la mesure où elles ne sont pas susceptibles de démonstration au sens strictement scientifique (au sens où l'on parle de démonstration en mathématiques et en logique) , ni de preuve au sens strictement scientifique (au sens où l'on parle de preuve dans les sciences

expérimentales) . "

La question se savoir si l' " affirmation de la DSS " peut être justifiée ou non fait justement , dans une certaine mesure , l'objet de notre recherche et nous ne voulions pas à ce stade-ci de notre exposé , avec une distinction qui se veut purement " heuristique " , laisser sous-entendre qu'elle ne peut être autre chose qu'une prise de position dogmatique .

- 42) Un exemple d'une telle conceptualisation de la science qui est parvenue à pénétrer le champ de la philosophie des sciences anglo-saxonne est celle de G. Radnitzky (1968) que nous aurons l'occasion d'analyser plus en détail dans le chapitre deux . Radnitzky conçoit la science comme une " entreprise de recherche " et adopte une approche systémique . L'auteur parvient ainsi à intégrer l'idée de la DSS dans sa conception de la science en considérant l'" entreprise de recherche " comme un sous-système appartenant à un système global appelé " société " . La société peut donc théoriquement faire partie des *inputs* informant le sous-système d'une " entreprise de recherche " ——— Radnitzky " affirme l'idée de la DSS " , mais pratiquement , dans les applications qu'il fait de son modèle épistémologique , cet aspect n'est pas analysé : il ne nous apporte aucune " explication de la DSS " .
- 43) Bien entendu , il ne s'agit pas ici de broser un tableau fidèle et complet de la variété des approches en épistémologie , mais de situer , d'un façon succincte , le type de recherche que nous voulons entreprendre . La distinction entre les approches logiques et historiques ne rend évidemment pas justice à certaines approches mixtes et moins tranchées , mais elle a l'avantage de bien marquer les différences (en faisant abstraction des ressemblances) et d'ainsi faire ressortir l'originalité de notre recherche .
- 44) Nous avons déjà eu l'occasion de parler de cette " révolution " dans la philosophie anglo-saxonne des sciences que représente , selon Radnitzky , la contribution de T.S. Kuhn . C'est une idée largement répandue . Par exemple , Knorr , Strasser et Zilian (1975 , p.7) :

" Kuhn's work has not only contributed towards shaking traditional philosophy of science out of its complacency , it has also kindled a vigorous interest on the part of metascientists to look at what scientists actually do or have done , and to do this in a empirical way as well . "

- 45) Nicholas Capaldi (1975 , p.120) propose, par exemple, l'image suivante de la philosophie anglo-saxonne des sciences :
- " The tendency of those who stress the importance of demonstration in the structuralist model / Capaldi pense ici à Carnap et à Hempel / is to analyse science taxonomically in terms of structures , usually logical or linguistic structure such as lawlike

statements / ... / . It is not only ahistorical , but it takes its ahistoricity as a virtue . By ignoring history it fails even to recognize that it is itself a view having a peculiar history . "

- 46) Joseph F. Hanna (1979 , p.295-6) présente cette transposition du principe de causalité sur le plan logique comme une caractéristique majeure du modèle D-N :

" i) Explanations of particular events are causal in the sense that they involve subsuming the event under " causal laws or regularities " . This analysis is intended to capture what remains of the notion of physical causation following Hume's devastating critique of causes as occult powers or necessary connections . While not causal in the same sense , explanations of general laws still involve the deductive subsumption of the explanandum laws under more general causal laws or theories . " Et plus loin :

" ii) Though explanations may account for particular events , they are never restricted to any particular event . Specifically , an explanation covers all those particular events subsumed under the associated minimal covering law implicit in the explanation . Again this simply reflects the role played by the principle of causality (i.e. same cause - same effect) / ... / . "

De même , Radnitzky (1968 , p.35) parlera de " transformation of the problem of causality to the problem of explanation " .

Cette transposition du principe de causalité sur le plan logique n'a pas été sans heurt et a donné lieu à un problème toujours irrésolu . En science , lorsqu'on dit que A cause B , on veut dire que A produit B . Il est impossible de rendre cette signification sur le plan logique comme tel , car l'affirmation de la production de B par A a une portée ontologique . L'implication logique de même que les autres symboles logiques n'ont pas de portée ontologique : elle peut tout au plus exprimer que A est suivi de B .

- 47) " Surely , écrit Debus (1975 , p.46-7) , the study of the large Paracelsian-Helmontian-iatrochemical literature of the seventeenth century will add incommensurably to the complexity of our study of the rise of modern science . Nevertheless this literature exists ——— and there is ample evidence to indicate that it was readed and discussed. I believe for this reason alone it must become integrated into our accounts of the Scientific Revolution . "

- 48) Selon Popper (1956 , p.21) :

" Nous voyons par conséquent qu'une méthode capable de comprendre la signification des événements sociaux doit aller bien au-delà de l'explication causale . "

49) Comme l'écrit Bernal (1956 , V. II , p.252) :

" The movements of capitalism and science are related though much too intimately for that relationship to be expressed in simple terms of cause and effect . "

50) " As for the most restricted question , écrit M.A. Finocchiaro (1973 , p.123) , of the connection between Puritanism and science in seventeenth century England , it is true that Merton does not draw the conclusion about their causal connection . "

51) C'est ainsi que le présentent Mikoulinski et N. Rodny (1968 , p.35) :

" Le matérialisme historique ne peut pas , sans préjudice , renoncer à analyser le rôle et la place de la science en tant qu'institution sociale dans la société . "

Quant à nous , nous dirons que la prise en considération de l'aspect social de la science " semble " découler naturellement de la théorie marxiste car notre analyse nous révélera que l'idée d'une DSS n'est pas toujours compatible avec une conception de la science élaborée par un auteur marxiste — ainsi qu'il en est de la conception d'Althusser comme nous le verrons au Chapitre III .

NOTES DU CHAPITRE I

- 1) Dans l'exposé qui suit , lorsque le terme " *explication* " est en italique , il s'agit de l'expression anglaise qui doit être distinguée de l'expression française " explication " . L'*explication* , bien que différent de ce que nous entendons par " explicitation " (c'est pourquoi , dans notre exposé , nous continuons d'utiliser les deux termes) concerne l'explicitation d'un concept . L'" explication " (en français) telle que nous l'entendons n'est pas une explicitation de concept — il est partiellement rendu par l'expression anglaise " *explanation* " .
- 2) On pourrait penser que l' " explication " conçue comme une relation logique entre des propositions (donc , des " expressions linguistiques ") , à la manière de Hempel ou de Popper , échappe à cette différence . Pour caractériser l' " explication d'un fait " cependant, Popper et Hempel doivent introduire des " règles " épistémologiques stipulant que les propositions dont il est question dans cette relation font obligatoirement référence à des " faits empiriques " (leur " testabilité ") . Pour une " explication" d'expressions linguistiques (par exemple , celle de la Bible) , ce recours aux faits n'est en aucune façon obligatoire .
- 3) Nous ne voulons pas trouver des critères permettant de séparer catégoriquement les faits des concepts . Par contre , selon la démarche suivie pour expliquer ces faits ou ces concepts , nous pouvons " identifier " et " différencier " les deux types de démarche . Notre distinction ne sépare pas les faits des concepts , mais deux types de démarche intellectuelle différents.
- 4) Comme la démarche que propose Carnap est en fait une manière de procéder réglementée pour réaliser une *explication* , il vaudrait mieux utiliser le terme de " procédure " lorsqu'on fait référence à l'ensemble des " règles " qui doivent être observées . Bien que nous soyons conscient de transgresser ainsi la règle d'utilisation qui en limite habituellement l'usage au domaine juridique , nous parlerons désormais de " procédure " .
- 5) Comme l'écrit R. Carnap (1950 , Glossary , p.577) :

" Explication : the introduction of a new exact concept / ... / (the explicatum) to take the place of a given inexact concept (the explicandum) . "
- 6) " An informal explanation , écrit Carnap (1950 , p.4) , in general terms may be added . All explanation / nous soulignons / of this kind serve only to make clear what is meant as the explicandum

/ nous soulignons : il s'agit , en fait , de notre définition de l'explicitation / ; they do not yet supply an explication , say , a definition of the explicatum / nous soulignons : Carnap identifie clairement ici l'explication à une " définition " alors que , comme nous le verrons , la définition n'est qu'un type particulier d'explicitation / . "

- 7) Notons que nous parlons d'une " troisième étape " pour faire comprendre au lecteur les différents éléments impliqués par le modèle carnapien . En pratique , il est certain que l'étape de validation de l'explicatum se déroule en grande partie d'une façon concomitante à la seconde , c'est-à-dire à la construction de l'explicatum .
- 8) " Explication , écrit C.G. Hempel (1952 , p.10-1) , is concerned with expressions whose meaning in conversational language or even in scientific discourse is more or less vague / ... / and aims at giving those expressions a new and precisely determined meaning, so as to render them more suitable for clear and rigorous discourse on the subject matter at hand . "
- 9) Cette distinction entre " formulation " et " conception " est clairement mise en évidence par les tentatives nombreuses de transposition dans un langage formel de la conception causaliste de l'explication . On a voulu donner une " formulation " plus précise à cette " conception " en identifiant la causalité à l'implication " matérielle " ($p \supset q$) . Mais , ce faisant , on s'aperçut 1.- que l'implication logique se définit par rapport à la " table de vérité " selon laquelle si " q " (le conséquent de la proposition conditionnelle ou l'effet) est " vrai " alors , peu importe la valeur de vérité de " p " (l'antécédent de la proposition conditionnelle ou la cause) , l'implication est toujours " vraie " ; si toutes les fois que " q " est " vrai " l'implication est " vraie " , cela veut dire que , peu importe si la cause est présente (p) ou non ($\sim p$) , l'effet (q) serait quand même causé ; 2.- on s'aperçut , d'autre part , que , selon une loi logique , toute proposition s'implique elle-même ($p \supset p$) ; cela signifierait que tout " s'auto-cause " .

Il devint évident que cette " formulation " était inadéquate . Conservant la même " conception " causaliste , on mit au point une nouvelle " formulation " , une implication " stricte " . Celle-ci ($p \supsetst q$) se définit de la façon suivante : il n'est pas possible d'avoir à la fois (p) " vrai " et ($\sim q$) " vrai " : ($\sim (p \bullet \sim q) \supset q$) . Cette seconde " formulation " devait également s'avérer inadéquate . De l'avis de Mario Bunge (1959 , p.244) :

" No satisfactory logical correlate of the causal nexus seems so far to have been proposed . "

Cette situation s'explique de la façon suivante :

" As to the formalization of causal sentences , the fact that no sa-

tisfactory solution seems to have been attained may partly be due to the very starting point of most logicians , which is some conventional highly-controvertible formulation of the causal law / nous soulignons / . "

Le point de départ des logiciens (qui échappe à la méthode de l'*explication* comme nous le verrons) est une " conception " du principe de causalité qui peut également être "invalidée" et remise en question .

- 10) Dans le passage suivant , Hempel (1952 , p.10) met très bien en évidence les deux aspects du problème :

" For even if we disregard ambiguity as exhibited by such words as " field " and " group " , each of which has several distinct meanings / nous soulignons / , there remain the phenomena of vagueness (lack of determinacy) and inconsistency of usage / nous soulignons / . "

- 11) Nous nous permettons de rappeler au lecteur que le modèle de Carnap nous intéresse dans la mesure où il s'applique également à sa propre démarche épistémologique , c'est-à-dire en tant que concept méta-épistémologique . Certains verront dans notre application du modèle de l'*explication* à des explicitations tirées de la philosophie des sciences de Carnap ou de Hempel une distorsion que nous infligeons à un modèle d'abord conçu pour des explicitations " scientifiques " . Pour Carnap , il n'en est pas ainsi , car lui-même considère (de même que Hempel et Oppenheim) que sa pratique épistémologique est une pratique d'*explication* , donc que son modèle s'applique à sa propre pratique — qu'il est " méta-épistémologique " . Nous ne voulons pas nous prononcer quant à l'application du modèle carnapien à des explicitations " scientifiques " , car ce n'est pas l'objet de notre recherche . Nous nous situons au niveau méta-épistémologique .
- 12) Pensons , par exemple , aux diverses significations qu'a reçues le terme " probabilité " depuis D'Alembert et Laplace jusqu'à Salmin , Kneale , Von Mises , Reichenbach , Popper , etc. .
- 13) Nous ne tenterons pas de trouver ces règles implicites chez Carnap .
- 14) Il n'est pas nécessaire pour notre argumentation de montrer qu'historiquement , ce fut effectivement le cas . Nous ne voulons pas montrer que Carnap s'est effectivement trompé . Nous imaginons une possibilité permise par l'interprétation carnapienne (par exemple , Carnap (1950 , Préface , p. vii) : " One of the main task of any new theory of probability is to supply adequate explicata for the concept of probability / ... / ") . Or, cette possibilité **échappe** complètement à la procédure carnapienne .
- 15) On peut supposer que leur explicandum était différent dans la mesure où Carnap introduit une nouvelle conception de la probabilité,

celle d'une relation logique entre des propositions indiquant le degré de confirmation d'une hypothèse par les faits .

- 16) C'est du moins ce que laisse entendre le passage suivant de Carnap (1950 , p.4) :

" / ... / if a solution for a problem of explication is proposed, we cannot decide in an exact way whether it is right or wrong . Strictly speaking the question whether the solution is right or wrong makes no good sense because there is no clear-cut answer . The question should rather be whether the proposed solution is satisfactory , whether it is more satisfactory than another one, and the like . "

- 17) En 1965 , dans son livre intitulé Aspects of Scientific Explanation, Hempel présente son " analyse logique " , publiée pour la première fois en 1948 , comme une *explication* au sens de Carnap (p.245) :

" The construal here set forth is rather , in the nature of an explication , which is intended to replace a familiar but vague and ambiguous notion by a more precisely characterized and systematically fruitful and illuminating one . "

- 18) " As is made clear by our earlier discussion , écrit Hempel (1965 , p.412) , these models are not meant to describe how working scientists actually formulate their explanatory account . "

Ces modèles correspondent à un " idéal " de scientificité équivalent à la théorie métamathématique de la preuve — cette dernière ne veut pas décrire comment les mathématiciens formulent effectivement leur preuve , mais bien élaborer des standards métamathématiques " idéaux " pouvant servir de " critères " dans l'appréciation critique des preuves particulières pouvant être formulées (ibid) :

" / ... / our concept of explanation resemble the concept , or concepts , of mathematical proof (within a given mathematical theory) as construed in metamathematics . Let us note the principal points of resemblance .

In either case , the models seek to explicate the use and function of certain " explicandum " terms — " proof " and its cognates in one case , " explanation " and its cognates in the other . "

- 19) Dans notre premier exemple , nous avons montré comment Carnap opère une " réduction " parmi les diverses significations de ce concept pour proposer son nouveau concept de probabilité logique . Carnap construit son explicandum ; ce n'est pas une simple reprise d'un explicandum pré-existant .

- 20) La position de C.G. Hempel s'est modifiée à propos de la " vérité " des propositions constituant l'explanans . Nous reviendrons plus en détail sur cette question dans notre présentation de l'explicandum du concept de " loi scientifique " .
- 21) " The explanation of a phenomena , écrit Hempel (1965 , p.79) , consists in its subsumption under a law or under a theory . "
- 22) Ce qu'écrivait E. Nagel (p.70) en 1961 est encore valable aujourd'hui :

" Moreover , these conditions mentioned in these considerations are not asserted to be sufficient (or perhaps , in some cases , even necessary) for affixing the label " law of nature " to statements . Undoubtedly , statements can be manufactured which satisfy these conditions but which would ordinarily not be called laws , just as statements sometimes called laws may be found which fail to satisfy one or more of these conditions . For reason already stated , this is inevitable , for a precise explication of the meaning of " law of nature " which will be in agreement with every use of this vague expression is not possible ."
- 23) Par exemple , les lois de Kepler ou de Galilée ne satisfont pas les règles énoncées par Hempel et Oppenheim , comme nous le verrons plus loin .
- 24) Dans son " Postscript (1964) to Studies in the Logic of Explanation " (p.291-2) , C.G. Hempel reconnaît cette faiblesse dans sa solution :

" As E. Nagel has rightly pointed out , the definition (7.3b) of the concept of derivative law is too restrictive ; for , contrary to the intention indicated in section 6 . , it bars such laws as Galileo's and Kepler's from the status of derivative laws . This is so because those generalizations cannot be derived from the fundamental Newtonian laws of mechanics and of gravitation alone — which in effect , would have to be done solely by substituting constant terms for variable occurring in the latter . Actually , the derivation requires additional premisses which do not have the character of fundamental laws . "
- 25) " / ... / to make at least practically clear , écrit Carnap (1950 , p.4) , what is meant as the explicandum . What X means by a certain term in contexts of a certain kind is at least practically clear to Y if Y is able to predict correctly X's interpretation of most of the simpler ordinary cases of the use of the term in these contexts . "
- 26) Nous utilisons le terme " expression " (plutôt que " phrase " , " énoncé " , " proposition " ou " sentence ") pour marquer l'aspect purement " syntaxique " de ces " expressions " qui font

complètement abstraction de tout aspect " sémantique " (relatif à leur signification) . Ces " expressions " peuvent être combinées entre elles et faire l'objet d'une variété de " calculs " sans jamais être " interprétées " , c'est-à-dire sans jamais recevoir de signification .

- 27) Par exemple , au lieu de dire qu'une loi potentielle fondamentale est une expression purement universelle , nous dirons que c'est une expression avec au moins un quantificateur universel ne contenant aucune constante individuelle — on peut considérer la première formulation comme un definiens et la seconde comme un definiendum les deux pouvant s'interchanger.
- 28) Brian Cupples (1977 , p.388) reprochera à B. Brody (1972) de ne pas avoir tenu compte suffisamment de cette différence . Comme il l'écrit :

" We also remind the reader that the analysis provided in (5) / Brian Cupples fait ici référence à " Studies in the Logic of Explanation " / was intended to apply only to explananda that were representable in L by singular sentences. That is , no attempt was made to provide a definition that would encompass explanations of laws . "
- 29) Comme Hempel et Oppenheim l'écrivaient (1948 , note 33 , p.273) :

" The precise rational reconstruction of explanation as applied to general regularities presents peculiar problems for which we can offer no solution at present . "
- 30) " Since , écrit Carnap (1950 , p.5) , the explicandum is more or less vague and certainly more so than the explicatum , it is obvious that we cannot require the correspondence between the two concepts to be a complete coincidence . "
- 31) Le choix du terme " pré-explicandum " repose sur la considération suivante : nous aurions pu introduire de nouveaux termes comme " explicitandum " et " explicitum " ou encore " explicitende " et " explicité " , plus près de notre nouveau concept d'explicitation , comme l'a suggéré Maurice Gagnon . Cette terminologie, à notre avis , prêterait à confusion : il ne s'agit pas de dire que l'explicitation et l'*explication* n'ont rien en commun comme le laisserait sous-entendre une terminologie distincte de celle de Carnap . L'*explication* carnapienne est une forme particulièrement raffinée de ce que nous entendons par une explicitation , une étape " finale " qui présuppose cependant une étape préalable : le passage d'une pluralité de significations à une signification univoque . Il ne s'agit pas de modifier les éléments même de l'*explication* carnapienne , mais bien de lui ajouter quelque chose . Le modèle carnapien servant ainsi de base et de point de départ à notre construction , nous avons préféré garder sa terminologie .

- 32) " Hence , écrit Hempel (1952 , p.11) , the assignment of precise meanings to the terms under explication becomes a matter of judicious synthesis , or rational reconstruction , rather than of merely descriptive analysis : An explication sentence does not simply exhibit the commonly accepted meaning of the expression under study but rather proposes a specified new and precise meaning for it / nous soulignons / . "
- 33) Nous avons vu plus haut que cette loi de Kepler est exclue par les règles de l'explicandum du concept de loi scientifique chez Hempel et Oppenheim , parce qu'elle fait mention essentielle d'un objet particulier , c'est-à-dire , le Soleil . Il est important de remarquer que ce n'est pas ce dont il est question ici . Nous considérons exclusivement l'*explication* du concept d'*explication* , c'est-à-dire que nous ne considérerons pas le " statut " de cette proposition , mais bien sa " force explicative " . Nous nous en remettons à l'usage ——— comme le fait Hempel lui-même ainsi que nous le verrons plus loin ——— pour continuer à considérer cette proposition comme une " loi scientifique " .
- 34) Il peut sembler " paradoxal " d'affirmer que Hempel s'oppose à la conception " inductiviste " de la science , alors qu'il est généralement considéré comme l'un des principaux promoteurs de la probabilité logique ou " inductive " . Il s'agit cependant de deux conceptions fort différentes de l' " induction " , comme Hempel l'indique dans le passage suivant (1965 , p.5-6) :
- " What determines the soundness of a hypothesis is not the way it is arrived at (it may even have been suggested by a dream or a hallucination) , but the way it stands up when tested , i.e. when confronted with relevant observational data . Accordingly , the quest for rules of induction in the original sense of canons of scientific discovery has to be replaced , in the logic of science , by the quest for general objective criteria determining (A) whether , and ——— if possible ——— even (B) to what degree , a hypothesis H may be said to be corroborated by a given body of evidence E . This approach differs essentially from the inductivist conception of the problem in that it presupposes not only E but also H as given , and then seeks to determine a certain logical relationship between them . "
- 35) " These general laws , écrit Hempel (1965 , p.171) , have the function of establishing systematic connections among empirical facts in such a way that with their help some empirical occurrences may be inferred by way of explanation , prediction and post-diction from other such occurrences . "

36) Comme l'écrit Popper (1962 , p.62) :

" It is often asserted that Newton's theory can be induced or even deduced from Kepler's and Galileo's laws . But it can be shown that Newton's theory / ... / strictly speaking contradicts Kepler's and also Galileo's . "

37) " Bien loin donc , écrit Duhem (1906 , p.293) , que le principe de la gravité universelle puisse se tirer par la généralisation et l'induction des lois d'observation que Kepler a formulées , il contredit formellement ces lois . Si la théorie de Newton est exacte , les lois de Kepler sont nécessairement fausses . "

38) Comme l'écrit Popper (1962 , p.185) :

" Yet Newton himself asserted that he had wrested its functional principles from experience by induction . In other words , Newton asserted that the truth of his theory could be logically derived from the truth of certain observation-statements . Although he did not describe these observation-statements precisely , it is nevertheless clear that he must have been referring to Kepler's laws , the laws of the elliptic motions of the planets . And we can still find prominent physicists who maintain that Kepler's laws can be derived inductively from observation-statements , and that Newton's principles can in turn be derived entirely , or almost entirely , from Kepler's laws . "

39) Comme l'écrit Hempel (1965 , p.173-4) :

" / ... / the principles of Newtonian mechanics also explain certain " general facts " , i.e. empirical uniformities such as Kepler's laws of planetary motion ; for the latter can be deduced from the former . "

Hempel nous renvoie ensuite à la note 2 au bas de la page :

" More accurately : it can be deduced from the principles of Newtonian mechanics that Kepler's laws hold in approximation , namely , on the assumption that the forces exerted upon the planets by celestial objects other than the sun (especially other planets) are negligible . "

40) " Il peut y avoir , écrit Popper (1959 , p.381) , de semblables relations entre deux théories , a_1 et a_2 même si a_1 n'implique pas logiquement a_2 mais est une théorie dont a_2 est une très bonne approximation . (Ainsi , a_1 peut être la dynamique de Newton et a_2 les lois de Kepler , qui ne dérivent pas étroitement de la théorie de Newton , mais en " dérivent " seulement " avec une bonne approximation ") . "

- 41) La principale carence du modèle D-N est la " circularité " que nous avons montrée: sans une définition du concept auxiliaire de " loi scientifique " , la définition de l'*explication* est ambiguë . Ainsi , on ne peut déterminer si une proposition en explique une autre , car , des cas d'explications qu'on continue à considérer comme tels , ne respectent pas le modèle — par exemple , la théorie d'Einstein et la théorie de Newton ou la théorie de Newton et les lois de Kepler et de Galilée . Ce problème de la caractérisation d'une " loi scientifique " semble véritablement insoluble :

" It is generally recognized , écrit Radnitsky (1968 , p.36) , that a law statement cannot as such in IL / le langage idéal extensionnel de l'empirisme logique / be distinguished from an accidental generality . An increasing number of logical empiricists have (in obiter dicta or even sometimes explicitly, as e.g. C.G. Hempel) admitted that " Law " (and hence " Explanation ") cannot be adequately explicated in formal terms alone — that the search for a non-contextual criterion of lawfulness is in vain . "

Notons que P. Achinstein , en 1981 (donc , après la rédaction originale du présent chapitre (1979)) , a mis en évidence une seconde carence importante , encore plus désastreuse , du modèle D-N : c'est-à-dire une incompatibilité entre l'exigence d'une loi universelle présumée et l'exigence de la déduction logique .

- 42) Comme l'écrit Barbara V.E. Kleen (1980 , p.319) :

" Few topics in the philosophy of science have received as much discussion as the topic of explanation . "

De même , J.F. Hanna (1979 , p.291) considère la littérature sur cette question comme réellement volumineuse :

" A review of the literature on explanation has convinced me that there is no simple or obvious way to classify or reconstruct the abundant and varied material / ... / . "

- 43) " It is no accident , écrit Hanna (1979 , p.311) , that the Covering-Law paradigm dominates the discussion of models of explanation ; models are attempts to formulate explicit and objective criteria for adequate explanations of a particular type , and that goal is one of the distinctive features of the logical empiricist tradition (of which the Covering-Law paradigm is a part) . / ... / There are no models discussed under the Rule-Governed / ce que nous avons appelé la tradition herméneutique / and Neo-Realist paradigms , because the objectives of model-building (in the sense in which I am using that term) are antitheoretical to those traditions . "

44) Comme l'écrit J.F. Hanna (1979 , p.295) :

" / ... / the most serious problems are related to Salmon's claims
i) that the S-R model is the appropriate model for deductive as
well as for inductive explanation / ... / , ii) that explana-
tions , though they are linguistic entities , are not arguments
or inference / ... / and iii) that the concept of statistical
relevance provides an explication of causality and theoretical
explanation / ... / . "

45) " To provide an explanation of a particular event , écrit Salmon
(1975 , p.126) , we may make reference to a statistically
relevant event , but the statistical relevance relation itself
is a statistical generalization . I agree with the standard
nomological account of explanation which demands that an expla-
nation have at least one general statement in the explanans . "

46) " / ... / we , écrit Salmon (1975 , p.126) , are adopting a
principle which says that relations of statistical relevance
must be explained in terms of relations of causal relevance . "

47) Comme l'écrit Salmon (1975 , p.135) :

" These unobservable entities are not fictions — not simple-
minded fictions at any rate — for we maintain that it is
possible to detect them at intermediate positions in the causal
process . "

48) Salmon (1975 , p.128) reprochera même à Hempel de faire abstrac-
tion du principe de causalité :

" It seems to me a serious shortcoming of the received doctrine of
scientific explanation that it does not incorporate any full-
blooded requirement of causality . " Ou encore (note:20 , p.128):
" In Hempel's account of deductive-nomological explanation , there
is some mention of nomological relations constituting causal
relations , but this passing mention of causality is too super-
ficial to capture the features of causal processes with which
we are concerned , and which seems ineradicably present in our
intuitive notions about explanation . "

49) C'est un des points de divergence important entre Salmon et
Hempel . Comme l'écrit Salmon (1975 , p.119-20) :

" / ... / the goodness or utility of a scientific explanation
should be assessed with respect to its ability to account for
entire classes of phenomena , rather than by its ability to
deal with any particular event in isolation . "

50) Nous considérons que cette possibilité d'appliquer le modèle de
l'explicitation à notre propre explicitation montre le carac-

tère beaucoup plus général de notre définition par rapport à celle proposée par Carnap . La procédure d'*explication* ne peut pas s'appliquer à la définition que propose Carnap de l'*explication* , car elle demeure informelle (donc une *explanation* au sens de Carnap) — les explicata construits dans Logical Foundations of Probability (1950) correspondent au concept de probabilité et non à celui d'*explication* : il n'y a pas d'explicatum du concept d'*explication* . Notre définition de l'explicitation , au contraire , s'applique à la conception carnapienne de l'*explication* . Comme on le sait , Carnap qui en fait explicitement mention (1945 , p.513) , puise l'usage pré-existant (le pré-explicandum) des termes comme "*explication*" , "explicandum" et "explicatum" dans une certaine tradition philosophique allemande dont E. Kant et E. Husserl sont d'éminents représentants . Carnap modifie considérablement cet usage pré-existant en se fondant sur ses conceptions de son objet et de sa pratique : l'explicandum de l'*explication* est une transposition au niveau de l'épistémologie des sciences empiriques de l'idéal métamathématique en épistémologie des mathématiques — conception commune , comme on le sait , à tous les représentants de l'empirisme logique .

NOTES DU CHAPITRE II.

- 1) " Volume I of CSM (Contemporary Schools of Metascience), écrit Radnitzky (1968 , p.xv) , commences with a brief sketch of an abstract model of an intellectual tradition ; one might also say, it introduces an ideal-type for intellectual traditions . "

Dans ses articles subséquents (1972) , (1973_a) , (1974_b) , (1979_b) , (1979_c) , il peut paraître que Radnitzky modifie son modèle initial^c mettant ainsi en cause notre choix de nous limiter à la présentation de 1968 , mais il n'en est rien . Radnitzky complète plutôt sa présentation première en axant ses recherches sur d'autres composantes d'une E.R. laissées dans l'ombre dans CSM . A son avis , les deux limitations principales du modèle de CSM sont (1972 , p.386-7) : 1.- l'attention est centrée exclusivement sur le processus de production des savoirs et des outils intellectuels " while treating as background the human components as well as the whole " human context " — the social lived-world , the cultural climate , etc. , in which the research enterprise is embedded . " (limitation qu'il tentera de corriger dans (1973_a) et (1978_a) ; 2.- le modèle repose sur une vision naïve de la science : le savoir scientifique y est présenté en relation directe avec la réalité sans tenir compte de l'intervention de l'observateur : " It / le modèle de CSM / could be revised so as to express the fact that knowledge is "dependent" not only on the nature of the territory but also , as hermeneutic phenomenology has taught us , upon the categories through the mediation of which reality " happens " to the investigator . " (limitation qu'il tentera de corriger dans (1972) , (1974_a) , (1974_b) , (1979_b) et (1979_c) .

Radnitzky attire cependant notre attention sur le fait que , par rapport à son entreprise de 1968 , " such a revised and complicated model would serve the purpose at hand less well . " . Dans CSM , Radnitzky veut avant tout appliquer son modèle à l'empirisme logique — ajouter les autres composantes n'aurait rien changé à son analyse . C'est également pour cette application que le modèle de CSM nous intéresse plus que celui qui est plus complet .

- 2) " / ... / "tradition" , écrit Radnitzky (1972 , p.388) , is the name we prefer to give to a sequence of research enterprises governed by a common research-program . "
- 3) Radnitzky ne reviendra jamais sur cette association entre les concepts E.R. , T.I. et E.P. . Par exemple (1973_a , p.109) :

" If , in the history of science or in the contemporary scene , we

find that a sufficient number of research enterprises show so much similarity , have so much in common , that it is useful to group them together , we can regard them as a tradition or school . " Ou encore (1979_b , p.296) :

" Rien qu'en apportant des critères pour estimer des produits , les facteurs directeurs internes / ... / donnent à un groupe de diverses entreprises de recherche une certaine unité et une certaine direction , les rassemblent dans une direction de recherche , une tradition , une école , un style de pensée . "

4) Comme il l'écrit (1968 , p.9) :

" The "cast" of an intellectual tradition is a system of role-types that may be defined in terms of the "plot" (i.e. in terms of program , resources , etc.) . The bearer of these roles are publications rather than persons . " Ou encore (1974_a , p.8) :

" By "research tradition" I refer here primarily to a model (to an ideal type) that helps us to structure a series of writings , research reports , texts and so on which we wish to understand better , and only secondarily to a real system with human components . "

5) " In a discussion of criticism , écrit Radnitzky (1973_a , p.112) , a distinction should be made between internal criticism , i.e. a criticism using the system of criteria governed by the internal steering field , and external criticism , which brings the internal steering field itself into question . "

6) " Certain ways of looking (sic) at science , écrit Radnitzky (1968 , p.xv) , may be suitably conceptualized as intellectual traditions or schools of thought . While research enterprises in metascience as well as in science as such constitute innovative systems , the research traditions within the disciplines concerned constitute a type of stabilizer ; they make for certain continuity and certain " uniformity within diversity " in a given field of study."

7) Comme l'écrit Radnitzky (1968 , p.xxiii) :

" A well-established tradition may be kept socially alive long after it has ceased to serve any more useful function in the knowledge-producing enterprise — thanks to having become institutionalized in the formal research organization . "

8) Radnitzky intègre à son analyse des considérations historiques . Par exemple , lorsqu'il identifie l'étape du développement de la tradition de l'empirisme logique à celle de la critique interne de Hempel et Nagel (1968 , p.xxiv) :

" At present LE has reached the stage in which internal criticism dominates : instead of discussing task-prospecting one discusses theses ; instead of searching for new resources one employs the old ones in order further to increase the precision of the theses discussed . "

Ce n'est pas peu dire car , dans le développement d'une tradition, il s'agit du stade final avant la désintégration :

" / ... / a system-dissolving factor , écrit Radnitzky (1973 , p.113) / il parle ici de la critique interne / now has made its appearance , and , if it outweighs the system-binding factor (which will be the case if the internal steering field — in particular the global conceptions about the nature of the territory — have come increasingly under attack) , the tradition will eventually dissolve . "

Mais, ces considérations historiques sont secondaires lorsqu'on les compare en termes de volume à la recherche systémique que mène Radnitzky dans CSM .

- 9) La praxéologie ne veut pas décrire ou expliquer historiquement une tradition , mais , selon les mots de Radnitzky la " reconstruire rationnellement " . La perspective praxéologique présente l'E.R. comme un système d'actions , de gambits , " an abstract from everything else " , c'est-à-dire hors du contexte historique . Une théorie praxéologique élabore des modèles de production du savoir et , ainsi que l'écrit Radnitzky (1972 , p.393) , " making use of the models of knowledge-production supplied by praxiological theory of research , one makes an inventory of the manoeuvre space , shows what KPJ-developments would have been rationally possible . "

La praxéologie ne s'occupe que de ce qui est rationnellement possible , mais , pour savoir ce qui s'est réellement réalisé , il faut faire appel à l'histoire (1973^a , p.110) :

" / ... / but neither can one hope to understand the actual history of such an advance without an account of the effects of the external steering factors , and of the psychological , sociological aspects of the researchers . "

Ce qui est " rationnellement possible " est souvent historiquement impossible (1973^a , note 15 , p.115) :

" It is up to the historian of science to explain why certain traditions , whose research programs can , with the benefit of hindsight , be assessed as potentially fruitful , nevertheless did not develop into a tradition proper . "

- 10) " This suggest , écrit Radnitzky (1968 , p.14) , one criterion for the assessment of the importance of the results : From the point of view of S those results are particularly important which have drastic repercussions on the frame and thereby affect the program — helps to improve the program or to replace it by a program that will better facilitate the growth of knowledge in X-ology . "

11) Pour Radnitzky (1968 ,p.68) :

" For a school to be alive structurally there must be a continuous feedback from its output to its plans at all levels , and the modification of micro-plans must lead to a processing of the master-program itself and eventually may have repercussion on the frame of the tradition . "

12) " / ... / a tradition , écrit Radnitzky (1968 , p.68) , that is alive structurally may be viewed as a dynamic cybernetic system with continuous feedback obtaining between all its components and its intellectual milieu / ... / . "

13) Nous avons construit cette règle Er_3 en généralisant la critique que fait Radnitzky de l'E.R. de l'empirisme logique qui serait " structurellement morte " . En effet , dans cette E.R. , selon lui , le cadre -2- et le programme -15- ne sont jamais améliorés et les résultats qu'elle produit sont sans intérêt pour le milieu intellectuel hors de l'E.R. .

" We wonder , écrit-il (1968 ,p.67) , whether this is not a symptom of rigidity , which reveals that the heuristic tradition under consideration is no longer quite alive structurally . "

14) " This may be the case , écrit Radnitzky (1968 ,p.67) , even if the school in question is very much alive " institutionally " , i.e. , flourishing in terms of academic prestige , etc. . "

15) Notons que , pour Radnitzky (1968 , p.xxiv) , la composante -3-i du cadre de l'empirisme logique est une limitation injustifiée de la recherche qui aura des conséquences désastreuses sur leur programme de recherche :

" LE , by denouncing all world-picture hypothesis , / ... / have prevented themselves and their followers from understanding any type of production of knowledge that is more advanced than that of hypothesis ——— checking and explanation ——— checking . By means of criteria of Empirical Significance LE would have ruled out daring hypothesis which later proved to be the growing-ground for whole new branches of science. "

16) L'empirisme logique n'a pas un , mais bien deux idéaux de la science : un idéal pour les sciences formelles et un idéal pour les sciences empiriques . Ce dédoublement de la composante -4-(-8-) de la partie axiologique du cadre est une conséquence directe de la composante -3-iii (la dichotomie entre analytique et synthétique) de sa partie cognitive . Nous avons ici un exemple de l'interaction entre la partie cognitive et la partie axiologique du cadre de l'empirisme logique .

- 17) " The ideal of science , écrit Radnitzky (1968 , p.58) , with respect to empirical science will be " universal physics " , preferably as applied mathematics , i.e. idealized physics . This reveals a utopian trait , which makes us expect that the metascience LE wants to produce will be largely prescriptive . "
- 18) Comme l'écrit Radnitzky (1968 , p.58) :
- " / ... / the global research strategy which logical empiricists will propose for metascience is simulation of the paragon-discipline , viz of metamathematics as that part of mathematics which is relevant in an obvious sense . "
- 19) De l'avis de Radnitzky (1968 , p.25) , cet outil intellectuel n'est à peu près jamais utilisé :
- " Often the logical empiricists have not even done that (i.e. "studied the language in which finished products of science are couched") , but instead only examined simple specimens (e.g. parts of commonsense explanations) which they have constructed themselves . "
- 20) " Unified-Science ideal , écrit Radnitzky (1968 , p.xxxii) , the general metascience produced by LE should be applicable to the special metascience of physics , and therefore , to the special metascience(s) of all other fields of scientific (scholarly) inquiry . The link between them is language . Thus in the construction of such a general metascience the main task is to construct a science that realizes the ideal that these disciplines should speak a language that is basically the same for all — preferably a language with a structure so simple as that of predicate logic with identity . "
- 21) Cela s'explique praxéologiquement , selon Radnitzky (1968 , p.61) , du fait de la prédominance d'une stratégie de recherche qui consiste à imiter la métamathématique :
- " The science with which a metascience that is to simulate metamathematics as closely as possible can deal best is an idealized science — the " ideal unified science " . "
- L'auteur en conclut que l'empirisme logique n'est pas guidé par un véritable programme de recherche , mais par un idéal irréfutable de la science .
- 22) " It is also recognized , écrit Radnitzky (1968 , p.xvii) , that the philosophy of science developed by LE is worked out in more detail than that of any previous , or competing schools ; and that some of the techniques developed by LE , especially the axiomatizing study of theories , will continue to form part of any metascientist's intellectual tools . For that reason no serious philosopher of science can afford to ignore LE . "

- 23) " / ... / we shall criticize it / LE / , écrit Radnitzky (1968 , p. xxxiii) , for the fact that its task-prospecting in general metascience does not appear fruitful from the viewpoint of a metascience interested in facilitating the production of scientific knowledge and that , moreover , LE do not even appear to care whether their results are relevant for the active researcher or not . "
- 24) Comme l'écrit Radnitzky (1968 , p.67) :
 " However , in LE the feedbacks do not penetrate to the global master-program , not to speak of the Wissenschaftsideal for metascience . "
- 25) " We conceive "science" , écrit Radnitzky (1968 , p.1) , essentially as a knowledge improving enterprise . Fig. 1 / l'auteur fait ici référence à notre figure 2 , la composante Em_2 de l'explicandum / is to illustrate this conception of science . (This figure , with slight modifications , is borrowed from Fig. 1 of Törnebohm (1968/69b)) . "
- Radnitzky se réfère ici à une communication de Törnebohm intitulée :
 " Was the ether hypothesis refuted by the Michelson-Morley experiment ? " — " mimeographed extract of a lecture delivered at Yale University on Febr. 15 , 1968 . "
- 26) Par exemple , (1968 , p.7) :
 " The way science grows is to a considerable extent determined by schools and intellectual traditions . "
- 27) " Their inspiration / celle de LE / , écrit Radnitzky (1968 , p.58) , appears to come from the philosophical tradition , from the ideas of J.S. Mill and Hume rather than from contact with science . "
- 28) En fait , ce domaine est lié à la notion d'école de pensée à cause de son association , dans la conception radnitzkienne , avec celle de tradition intellectuelle — pour Radnitzky , il y a en science des écoles de pensée et des traditions intellectuelles .
- 29) Comme il l'écrit (1968 , p.19) :
 " Continental philosophers interested in metascience use such labels as " analytische Wissenschaftstheorie " as umbrella terms for Logical Empiricism , Popperianism , Ordinary-language Philosophy (e.g. P. Winch , W.B. Gallie) and often include also Pragmatism (e.g. Ch. Morris , W.C. Churchman) . "

- 30) " Its (our method) , écrit Radnitzky (1968 , p.xxii) , major objective being investigating what alternative moves are rationally possible , given a certain problem situation and provided that one wants to remain within the framework of the school under consideration , rather than tracing in detail the school's historical development . The detailed analysis which we sometimes afford are meant to illustrate actual gambits used , rather than to supply historical evidence for the model , for the ideal-type of the school in question . "
- 31) Radnitzky admet que LE pourrait toujours changer fondamentalement son cadre théorique et son programme de recherche . Mais , en ce cas , il y a lieu de se demander s'il s'agirait encore de l'empirisme logique .
- 32) Comme il l'écrit (1968 , p.55) :
- " / ... / since we want to do metascience and not historiography of metascience , hence , our main task being to get a better understanding of a style of doing metascience rather than to deliver a detailed report on the contemporary scene (which would soon be dated anyway) / ... / . "
- 33) Nous utilisons la notation suivante : " t " pour thèse , " ps " pour philosophie des sciences ou épistémologie , " ms " pour métascience et " mp " pour la praxéologie métascientifique .
- 34) " The philosophy of science , écrit l'auteur (1968 , p.5) , produces beliefs and value judgments concerning science as a cultural phenomenon , and it criticizes such beliefs and valuation by means of philosophical argumentation . " Et encore : " The beliefs can be criticized by means of philosophical argumentation : they do not claim to constitute scientific knowledge and hence are not checked in the way in which knowledge claims are checked in science . "
- 35) " For us , écrit-il (1968 , p.6) , the most important outcome of this confrontation of metascience and philosophy is the following : Metascience as conceived here is a scientific discipline , i.e. , a discipline which accumulates knowledge about the scientific enterprise , which checks this knowledge in a systematic way and organizes it into knowledge systems . "
- 36) Cette définition " négative " du but de la praxéologie dans CSM s'explique du fait que Radnitzky veut s'inscrire dans le débat entre Kuhn et Popper et Feyerabend et Lakatos . Ailleurs , dans (1972) , (1973^a) , (1974^a) , il en fournira une définition plus "positive": ^aune science ^ahumaine de la décision et de l'action rationnelle . Etant donné , écrit Radnitzky (1974^b , p.55):
- " / ... / qu'une part très considérable des activités qui

constituent une entreprise de recherche est planifiée et organisée et que l'ensemble constitue souvent un système rationnel et productif , innovateur / ... / . "

Tout chercheur est confronté à des situations où il doit décider de la manière la plus rationnelle de faire une recherche . Il doit alors adopter une perspective praxéologique , c'est-à-dire (1972 , p.30) :

" / ... / a praxiological perspective that views the research enterprise as a system of actions , of stratagems , moves , etc.. "

Etant donné que le chercheur se fie le plus souvent à son intuition et ne peut s'extraire de son environnement et de ses préconceptions , la praxéologie voudrait lui fournir des critères explicites pour prendre de telles décisions (1974_b , p.55-6) :

" Ce que la théorie de la recherche peut offrir au chercheur actif — et, en second lieu , à ceux qui sont engagés dans l'organisation de la recherche et dans la constitution d'une politique de la science — c'est qu'elle peut accroître sa sensibilité en lui fournissant des catégories , des modèles pour conceptualiser la situation de la recherche en améliorant sa faculté d'imaginer des possibilités , etc. . Tout cela sert à accroître la liberté de décision individuelle du chercheur . "

Cette façon de voir , selon Radnitzky , s'inscrit en faux contre les tentatives récentes (Popper , Hanson , Kuhn , Feyerabend et Hübner) de réintégrer l'historicisme en épistémologie par le biais d'une négation de critères objectifs pour évaluer les entreprises de recherche : à leur avis , écrit Radnitzky (1974_b , p.45-7) :

" / ... / les données sont dominées par la théorie en telle façon que cela n'a plus de sens de comparer des théories séparées par un changement de paradigme . " Et , de continuer l'auteur :
 " / ... / la position qui considère que ce qu'on dit concernant la progressivité par rapport aux changements de paradigme n'a pas de sens est une édition nouvelle et spécialisée de la position du relativisme historique discuté dans la philosophie allemande des sciences de l'esprit à la fin du 19^e siècle (Dilthey , Troeltsch , etc.) . "

Seul Lakatos s'est opposé à cette montée de l'historicisme en épistémologie en proposant un " code d'honnêteté scientifique " surplombant les différents programmes de recherche : sa tentative s'avéra malheureuse cependant , car il tenta de le fonder empiriquement plutôt que , comme le propose Radnitzky , sur les diverses conditions prérequis (" transcendantales ") d'une recherche , c'est-à-dire sur une pragmatique transcendantale de la recherche .

- 37) Entre la philosophie des sciences et la métascience , Radnitzky (1968 , p.5-6) pose une relation d'interaction réciproque :
- " It (philosophy of science) synopsizes from the knowledge system produced by metascience to the level of the worldpicture / ... / ; i.e. , it utilizes the results of metascience to construct and to improve a image of science / ... / ." Et encore :
- " Metascientific research is influenced by the image/ideal of science in precisely the way in which any scientific research over R is influenced by some foreknowledge about R , by some image of R . "
- 38) De l'aveu même de Radnitzky . (1968 , p.21) :
- " A considerable part of Popperianism is implicitly included in our own platform . "
- 39) Radnitzky (1968 , note :8 , p.xix et note :27 , p.90) :
- " The model of intellectual tradition utilized in Vol. 1 is based upon the results of HD's (herméneutique-dialectique) studies in philosophical anthropology of knowledge . "
- " The thesis that all research is dependent upon some foreconceptions about territory / ... / is a transcendental thesis and not just an empirical generalization . "
- 40) " Fig. 2 / qui correspond à notre figure 1 / , écrit Radnitzky (1968 , p.10) , presents a schematic model of the "plot" of an intellectual tradition by providing a system of categories. By filling in the boxes and arrows in the figure — i.e. by specifying what the program P refers to in a given case , etc. — one applies the schema to actual cases . "
- 41) Comme il l'écrit (1968 , p.xv) :
- " In order to understand why an intellectual tradition has developed as it did and not in any other way , one has to consider its ideal of knowledge , its image of science , its image of metascience , etc. . "
- 42) " / ... / but neither can one hope , écrit-il (1973 , p.110) , to understand the actual history of such an advance without an account of the effects of the external steering factors , and of the psychological , sociological aspects of the researchers . "
- 43) Notons ici la " circularité " de l'entreprise radnitzkienne : il applique un modèle " métascientifique " à une " philosophie des sciences " (l'auteur montre , en fait , que l'empirisme logique ne fait que préciser un " idéal " irréfutable de la science) et , d'autre part , il lui reproche de ne pas respecter les " règles " de son modèle conçu pour une entreprise " scientifique " et non " philosophique " .

- 44) " We propose to call " Formalists " , écrit Radnitzky (1968 , p.20),
/ ... / — Carnap , Feigl , Hempel , Quine qua philoso-
pher of science , etc. . When speaking in a general way of logi-
cal empiricism , one associates mainly to this group . "
- 45) Comme il l'écrit (1968 , note 29 , p.39) :
" Quine is so original a thinker that he should be treated
separately : His rejection of the analytic - synthetic
dualism / ... / . "
- 46) Selon une suggestion très intéressante de Claude Panaccio , il
faudrait construire ces critères en termes de " degré d'apparte-
nance " à une E.R. , à une école de pensée ou à une tradition
intellectuelle .
-

NOTES DU CHAPITRE III

- 1) Notons qu'il ne s'agit pas , dans le présent chapitre , de présenter un résumé complet des assises théoriques de Louis Althusser . Nous laisserons de côté des aspects importants de sa pensée pour ne retenir que ceux qui touchent directement notre problème .
- 2) " La méthode que Marx emploie dans sa pratique théorique , écrit Althusser (1965 , p.176-7) , dans son travail scientifique sur le "donné" qu'il transforme en connaissance , c'est justement la dialectique marxiste / ... / nous la possédons et nous savons où : dans les oeuvres théoriques de Marx , dans le Capital, etc . ——— oui nous l'y trouvons , à l'état pratique , ce qui est certes fondamental , mais pas à l'état théorique ! "
- 3) Comme il l'a écrit (1965_a , p.176) :
 " Voyez Marx . Il a écrit dix ouvrages et ce monument qu'est le Capital sans jamais écrire de " Dialectique " . Il parla de l'écrire , mais n'en fit rien . Il n'en trouva jamais le temps . Ce qui veut dire qu'il ne le prit pas , car la Théorie de sa propre pratique théorique n'était pas alors essentielle au développement de sa théorie , c'est-à-dire à la fécondité de sa propre pratique . "
- 4) Althusser utilise cette expression dans Lénine et la philosophie (1969 , p.14) pour présenter sa méthode de lecture des textes de Lénine : " Tout cela est écrit , soit en clair , soit entre les lignes / nous soulignons / dans Matérialisme et Empiriocriticisme / ... / . "
- 5) Althusser (1965_b , I , p.28-9) :
 " Telle est la seconde lecture de Marx : une lecture que nous oserons dire "symptomale", dans la mesure où , d'un même mouvement , elle décèle l'indécelé dans le texte / nous soulignons / même qu'elle lit , et le rapporte à un autre texte , présent d'une absence nécessaire dans le premier . "
- 6) Althusser (1965_a , p.24) :
 " J'ai cru pouvoir , à cette fin , emprunter à Jacques Martin le concept de problématique pour désigner l'unité spécifique d'une formation théorique et , par conséquent , le lieu d'assignation de cette différence spécifique / ... / . " Ou encore (1965_a , p.63) :
 " Je propose ce terme , dont Marx ne s'est pas directement servi ,

mais qui anime constamment les analyses idéologiques de la maturité (en particulier l' Idéologie allemande) (29) , car c'est le concept qui donne la meilleure prise sur les faits /.../."

(1965 , note :29, p.63) : " Voici un simple texte qui dit tout .^a Il s'agit de la " critique allemande " : " Toutes ces questions ont poussé sur le terrain d'un système philosophique déterminé , l'hégélianisme . Non seulement dans ses réponses , mais dans ses questions déjà , il y avait une mystification ". On ne saurait mieux dire que ce n'est pas la réponse qui fait la philosophie , mais la question même posée par la philosophie , et que c'est dans la question elle-même , c'est-à-dire dans la façon de réfléchir un objet (et non dans cet objet lui-même) qu'il faut chercher la mystification idéologique / ... / ."

- 7) Notons que , chez le premier Althusser (nous verrons plus loin comment ses idées viendront à changer sur cette question) , il n'y a pas de différence entre une pratique " scientifique " et une pratique " philosophique " : les deux sont des pratiques " théoriques " — donc fonctionnent de la même manière .
- 8) " Cette pratique est théorique , écrit Althusser (1965_b , I , p.71) : elle est distincte des autres pratiques non-théoriques , par le type d'objet (matière première) qu'elle transforme ; de moyens de production qu'elle met en oeuvre et de rapports sociaux-historiques dans lesquels elle produit ; et enfin par le type d'objet qu'elle produit (des connaissances) . "
- 9) C'est un des buts explicites qu' Althusser (1965_a , p.24) donne à son entreprise épistémologique que de répondre à :
 " / ... / la question de savoir s'il existait ou non , dans le développement intellectuel de Marx , une coupure épistémologique marquant le surgissement d'une nouvelle conception de la philosophie — et la question corrélative du lieu précis de cette coupure . "
- 10) " La pratique théorique d'une science , écrit Althusser (1965_a , p.168) , se distingue toujours nettement de la pratique idéologique de sa préhistoire : cette distinction prend la forme d'une discontinuité "qualitative" théorique et historique , que nous pouvons désigner , avec Bachelard , par le terme de " coupure épistémologique " .
- 11) Ainsi , Marx reprendra , comme nous l'avons vu , une solution proposée par les économistes classiques , la théorie de la valeur , mais sa "problématique" est différente — il ne cherche pas à déterminer la valeur du "travail" , mais la valeur de la "force de travail" — et , c'est pourquoi , il passe de la " pré-science " à la " science " en économie politique .

- 12) En fait , Althusser ne mentionne que deux autres critères à part celui qui nous intéresse (1965_b , I , p.103) :

" Réduction du phénomène à l'essence (du donné à son concept) , unité interne de l'essence (systématicité des concepts unifiés sous leur concept) : telles sont donc les deux déterminations positives qui constituent , aux yeux de Marx , les conditions du caractère scientifique d'un résultat isolé , ou d'une théorie générale ."

Si ces caractéristiques sont "nécessaires" , elles ne sont cependant pas "suffisantes" pour démarquer la science de l'idéologie : en effet , dans le passage même où Althusser introduit ces deux critères , il montre comment , en économie politique , les entreprises de Quesnay et des Physiocrates satisfont partiellement à ces critères alors que celle de Ricardo leur satisfait entièrement ——— selon ces deux critères donc , Ricardo aurait atteint le seuil de la scientificité (1965_a , I , p.102-3) :

" / ... / c'est le mérite de Ricardo d'avoir pensé et dépassé cette contradiction entre les deux "doctrines" de Smith , et d'avoir conçu vraiment l'Economie Politique sous la forme de la scientificité , c'est-à-dire comme le système unifié des concepts qui énonce l'essence interne de son objet : / ... /. "

Or, il est clair que , pour Althusser , Ricardo est un économiste d'avant la " coupure épistémologique " , c'est-à-dire d'avant la constitution de l'économie politique en pratique théorique scientifique qui est survenue avec la discours de Marx .

- 13) " Mais cette problématique est , en elle-même , écrit Althusser (1965_a , note : 30 , p.64) , une réponse , non plus à ses propres questions-problèmes-internes , mais aux problèmes objectifs posés par son temps à l'idéologie . C'est en comparant les problèmes posés par l'idéologie (sa problématique) aux problèmes réels posés par son temps à l'idéologue , qu'est possible une mise en évidence de l'élément proprement idéologique de l'idéologie , c'est-à-dire ce qui caractérise l'idéologie comme telle , sa déformation même . "
- 14) " Il n'en va pas autrement , écrit-il (1965_b , I , p.71) , dans la pratique réelle des sciences : une^b fois qu'elles sont vraiment constituées et développées , elles n'ont nul besoin de la vérification de pratiques extérieures pour déclarer "vraies" , c'est-à-dire connaissances , les connaissances qu'elles produisent . "

Il est clair , dans ce passage , que , pour Althusser , la science est une entreprise produisant des connaissances "vraies" .

15) Comme l'écrit Althusser (1965_a , p.187) :

" Lorsqu'une science se constitue , par exemple , la physique avec Galilée , ou la science de l'évolution des formations sociales (matérialisme historique) avec Marx , elle travaille toujours sur des concepts existants / notons ici l'identification posée par Althusser entre l'explicitation de concept et le travail scientifique — des " Vorstellungen " , c'est-à-dire une Généralité I , de nature idéologique préalable . / ... / Lorsqu'une science , déjà constituée , se développe , elle travaille alors sur une matière première (Généralité I) constituée soit de concepts encore idéologiques , soit de "faits" scientifiques , soit de concepts déjà élaborés scientifiquement mais appartenant à un stade antérieur de la science , (une ex-Généralité III) . / ... / Le sens de cette évolution est clair : la matière première (Généralité I) est progressivement purifiée de son contenu idéologique , c'est-à-dire " extra-théorique " . "

16) " C'est , en fait , écrit-il (1965_b , I , p.169-70) , attribuer au concept de "superstructure" une extension que Marx lui refuse: puisqu'il range seulement sous ce concept 1) la superstructure juridico-politique , et 2) la superstructure idéologique /.../. Marx n'y inclut jamais , sauf dans les Oeuvres de Jeunesse (et en particulier dans les Manuscrits de 44) , la connaissance scientifique . Pas plus que la langue / ... / la science ne peut être rangée sous la catégorie de "superstructure" . "

17) " / ... / la connaissance des hommes concrets (réels) , écrit Althusser (1965_a , p.254-5) , c'est-à-dire la connaissance de l'ensemble des rapports sociaux n'est possible que sous la condition de se passer complètement des services théoriques du concept d'homme . "

18) Comme il l'écrit (1965_a , p.65) :

" Si l'on veut donc bien poser le problème des éléments dans cette perspective , on reconnaîtra que tout tient à une question qui leur est préalable: celle de la nature de la problématique à partir de laquelle ils sont effectivement pensés , dans un texte donné . Dans notre exemple , la question prend alors la forme suivante : la réflexion de Marx sur ces objets nouveaux que sont les classes sociales , le rapport propriété privée-Etat , etc. / ... / a-t-elle , dans la Critique de la Philosophie du Droit de Hegel , fait basculer les présuppositions théoriques de Feuerbach / nous soulignons / , les a-t-elles réduites à l'état de phrases ? Ou bien ces nouveaux objets sont-ils pensés à partir des mêmes présuppositions . " Ou encore (*ibid* , p.66) :

" / ... / une idéologie est d'abord inconsciente des "présuppositions théoriques" , c'est-à-dire de la problématique en acte mais inavouée , qui fixe en elle le sens et l'allure de ses problèmes et donc de leurs solutions . "

- 19) " En dépit de cette dernière faiblesse , écrit Althusser (1965_b , II , p.10) , ce texte / la préface à l'édition anglaise du Capital (1886) de Engels / est très remarquable , car il met en évidence un rapport intime entre , d'une part , l'objet d'une discipline scientifique déterminée , et , d'autre part , le système de sa terminologie et le système de ses idées . Il fait donc ressortir un rapport intime entre l'objet , la terminologie et le système conceptuel qui lui correspond ——— rapport qui , une fois l'objet modifié / ... / , doit nécessairement provoquer une modification corrélatrice dans le système des idées et la terminologie conceptuelle . "
- 20) Althusser distingue nettement les deux (1965_b , II , p.20) :
- " Dans l'histoire des révolutions d'une science , tout bouleversement de la problématique théorique est corrélatrice d'une transformation de la définition de l'objet , donc d'une différence assignable dans l'objet même de la théorie . "
- 21) On sait que , pour Althusser , chaque science a un objet spécifique et que l'objet de la " science " philosophique n'est pas le même que celui de l'économie politique . Or , assez curieusement , le second Althusser reprochera à Jacques Monod de faire ce que lui-même a déjà fait (1967 , p.129) :
- " Cet usage idéaliste du contenu matérialiste d'une science définie consiste à imposer arbitrairement à une autre science , possédant un objet réel différent de la première , le contenu matérialiste de la première science . "
- 22) Comme il l'écrit (1967 , p.11) : "Vous avez devant vous un philosophe . " Ou encore (1969 , p.8) : " Nous philosophes qui sommes quand même du métier / ... / . "
- 23) " Je ne me propose pas , écrit-il (1967 , p.12) , de vous présenter une théorie de la philosophie , mais , beaucoup plus modestement , une description de sa manière d' être et de sa manière d'agir : disons de sa pratique . "
- 24) Comme l'écrit Althusser (1974 , p.64) :
- " / ... / qui fait de la science marxiste une science révolutionnaire . Non seulement une science dont les révolutionnaires peuvent se servir pour la révolution , mais une science dont ils peuvent se servir parce qu'elle est , dans le dispositif théorique de ses concepts , sur des positions théoriques de classe révolutionnaires . Bien évidemment , nous n'avons su voir clair , en 1965 , dans cette dernière question . C'est dire que nous n'avons pas pris alors la mesure , exceptionnelle , du rôle de la lutte des classes dans la philosophie de Marx et dans le dispositif conceptuel du Capital lui-même . C'est exact : tout en soupçonnant que la science marxiste n'était pas

" une science comme les autres " , faute de pouvoir dire en quoi , nous l'avons finalement traitée en " science comme les autres " , retombant ainsi dans les dangers du théoricisme . "

25) Ainsi qu'il l'écrit (1967 , p.61) :

" / ... / la philosophie énonce des propositions théoriques (la philosophie "fait partie" de la "théorie") /.../ , elle intervient dans la "théorie" , c'est-à-dire dans les sciences , dans la philosophie et dans les idéologies théoriques : ce qui la distingue de toutes les autres pratiques , y compris la pratique politique . "

26) " Les thèses philosophiques , écrit-il (1967 , p.14) , ne pouvant être l'objet de démonstration ou de preuves scientifiques , ne peuvent être dites "vraies" (démontrées ou prouvées comme en mathématique et en physique) . "

27) Althusser (1967 , p.24) énonce la thèse suivante :

" Thèse 15 . La méthode philosophique est par sa modalité et son fonctionnement différente d'une méthode scientifique . "

28) " Ajustement , écrit Althusser (1967 , p.58) : voilà pour l'instant le mot essentiel . Lorsque , dans sa pratique , la philosophie " trace une ligne de démarcation " pour arrêter pratiquement et énoncer théoriquement une position qui est une Thèse (Thèse = position) , la philosophie a beau faire semblant d'en appeler à des Vérités ou à des Règles pré-établies au Jugement desquelles elle se soumettrait et se conformerait : même quand elle le fait (et Dieu sait si elle l'a fait dans son histoire : elle n'a même fait que ça) , en réalité , elle ajuste sa Thèse en tenant compte de l'ensemble des éléments en cause , dans la conjoncture existante , politique , idéologique et théorique , en tenant compte de ce qu'elle appelle le "Tout". "

29) Déjà , en 1968 , dans son " Avertissement au livre I du Capital " (p.6) , Althusser nous en prévenait :

" Par contre , nous avons maintenant toutes les raisons de penser que l'une des thèses que j'ai avancées sur la nature de la philosophie exprime , malgré toutes les précisions données , une tendance "théoriciste" certaine . Plus précisément , la définition (donnée dans Pour Marx et reprise dans la Préface à Lire le Capital) de la philosophie comme théorie de la pratique théorique est unilatérale et donc inexacte . "

30) Comme il l'écrit (1967 , p.63-4) :

" L'expression : le scientifique n'est pas identique à l'expression : les sciences ; l'expression : l'idéologique n'est pas identique

à l'expression : les idéologies théoriques : elles font apparaître un couple contradictoire , qui est philosophique / ... / . Mais " le scientifique " et l' "idéologique " eux sont des catégories philosophiques et leur couple contradictoire est mis à jour par la philosophie : il est philosophique . "

31) En 1974 (p.86) , Althusser écrivait :

" En philosophie , on a affaire à des tendances qui s'affrontent sur le "champ de bataille" théorique existant . Ces tendances se regroupent en dernière instance autour de l'antagonisme de l'idéalisme et du matérialisme , et elles " existent " sous forme de "philosophies" , qui réalisent ces tendances , leurs variations et leurs combinaisons , en fonction de positions théoriques de classe , dont les enjeux sont les pratiques sociales (politique , idéologique , scientifique , etc.) . "

32) " Mais justement , écrit Althusser (1967 , p.85) , le propre de cette singulière "histoire" de la philosophie est qu'une philosophie nouvelle , qui " prend le dessus " sur l'ancienne qu'elle finit par dominer au cours d'une très longue et haute lutte , ne détruit pas l'ancienne , qui continue à vivre en dessous , et donc survit indéfiniment , le plus souvent soumise à un rôle subalterne , mais parfois rappelée , par la conjoncture , sur le devant de la scène . "

33) Comme il l'a écrit (1974 , p.68) :

" Elle / la philosophie marxiste / n'existe que de " travailler " sa différence sur les autres philosophies , sur celles qui peuvent , par proximité ou contraste , la lui faire sentir , percevoir et saisir , afin d'occuper ses propres positions . "

34) " Aux yeux de Lénine , écrit Althusser (1969 , p.68) , ces tendances sont en définitive en rapport avec des positions et donc des conflits de classes . Je dis en rapport car Lénine n'en dit pas plus et de surcroît Lénine ne dit jamais que la philosophie se réduit à la pure et simple lutte de classes . "

35) " Les philosophes , écrit-il (1974 , p.87) , reprennent ou énoncent des thèses : propositions qui ne possèdent pas la modalité des propositions scientifiques purement théoriques / nous soulignons / mais sont théoriques-pratiques , destinées à produire des effets dont le rapport des forces engagées dans la bataille théorique de classe pour des enjeux sociaux , et , en dernière instance , dans les pratiques sociales de classe qui constituent ces enjeux . "

36) " Il faut démasquer , écrit Althusser (1967 , p.93) , le tour subtil de ce procédé idéaliste-rationaliste-critique , qui n'invoque pas les droits de la science , mais pose à la science une question de droit extérieure à la science , pour lui fournir ses titres de droit : toujours de l'extérieur . "

37) Comme il l'écrit (1967 , p.93) :

" Or qu'est cet "extérieur" ? Un fois de plus une idéologie pratique . Cette fois, l'idéologie juridique . On peut en effet dire que toute la philosophie bourgeoise / ... / n'est que la reprise et le commentaire philosophique de l'idéologie juridique bourgeoise . "

38) Ainsi qu'il l'écrit (1974 , note : 1 , p.51-2) :

" Dans un sens matérialiste , elle / une théorie de la science / pouvait nous conduire à étudier les conditions matérielles , sociales , politiques , idéologiques et philosophiques des "modes de production" et des "procès de production" théoriques des connaissances existantes : mais alors son domaine relevait du Matérialisme historique / nous soulignons / . "

39) Par exemple (1974 , p.14) :

- 1.- " Les Thèses philosophiques peuvent être tenues pour des propositions dogmatiques négativement dans la mesure où elles ne sont pas susceptibles de démonstration au sens strictement scientifique (au sens où l'on parle de démonstration en mathématique et en logique) , ni de preuve au sens strictement scientifique (au sens où l'on parle de preuve dans les sciences expérimentales) . " Ou encore (ibid , p.18) :
- 2.- " Thèse 3 . La philosophie n'a pas pour objet les objets réels. ou un objet réel , au sens où une science a un objet réel . "
- 3.- " Thèse 4 . La philosophie n'a pas d'objet , au sens où une science a un objet . "

40) Par exemple (1967 , p.24) et (1969 , p.20) :

" / ... / de ce nouveau Continent scientifique (ouvert par Marx) , de ce nouveau dispositif de concepts théoriques de base . "

" Marx fonde une science nouvelle , c'est-à-dire élabore un système de concepts scientifiques nouveaux , là où ne régnait auparavant que l'agencement de notions idéologiques . "

41) " / ... / or, écrit Althusser (1967 , p.75-6) , dans une épreuve comme celle d'une " crise " , doit et peut se voir au grand jour / ... / ce qui d'ordinaire se dissimule dans l'ombre / ... / ce qui , dans le cours du quotidien sans crise des sciences , demeure caché , méconnu et inavoué . A savoir qu'effectivement en tout scientifique , il est un philosophe qui sommeille , ce qui peut se dire autrement : tout scientifique est affecté d'une idéologie ou d'une philosophie scientifique que nous proposons d'appeler d'un terme conventionnel : philosophie spontanée des savants ou , en abrégé , du sigle PSS . "

- 42) " / ... / toute pratique scientifique , écrit-il (1967 , p.77) , est inséparable d'une "philosophie spontanée" , qui peut lui être , selon la philosophie en cause , matérialiste , une aide et , idéaliste , un obstacle ; "
- 43) " / ... / la philosophie matérialiste , écrit Althusser (1967 , p.113) , est autorisée à intervenir dans la PSS , et uniquement dans la PSS . Ce qui veut dire : la philosophie n'intervient que dans la philosophie . / ... / l'intervention philosophique dont nous parlons ici est une intervention de la philosophie dans la philosophie . "
- 44) " Mais dans cette tactique (de Lénine qui refuse toute discussion philosophique avec les Otvovistes) , écrit Althusser (1969 , p.9) . nous pouvons discerner beaucoup plus qu'une tactique , ce que j'appellerais une pratique de la philosophie / ... / . "
- 45) Prenons un exemple dans Philosophie et philosophie spontanée des savants (1967 , p.13) :
- " Définition : j'appelle dogmatique toute proposition qui revêt la forme d'une Thèse . J'ajoute : "les propositions philosophiques sont des Thèses , donc des propositions dogmatiques .
- Cette proposition est elle-même une Thèse philosophique .
Thèse 1 : les propositions philosophiques sont des Thèses . "
- 46) " Qu'en sa tentative , écrit-il (1974 , p.90) , il (le philosophe marxiste) puisse lui advenir d'occuper , même en partant de positions déjà assurées et pour atteindre des adversaires déclarés ou cachés , certains positions qui , dans le procès de la pratique , s'avèreront des positions déviantes , déplacées par rapport à la ligne juste qu'il vise : rien d'étonnant . L'essentiel est qu'il reconnaisse alors sa déviation , et rectifie ses positions , pour les rendre plus justes . "
- 47) " Monod , écrit Althusser (1967 , p.124-5) , ne se déclare pas matérialiste ni dialectique . Les mots ne figurent pas dans son texte . Mais tout ce qu'il dit de la biologie moderne manifeste une profonde tendance matérialiste et dialectique , visible dans des affirmations positives , couplées avec des condamnations philosophiques déterminées . "
- 48) Comme il l'écrit (1967 , p.129) :
- " C'est un usage idéaliste du contenu matérialiste d'une science définie / ici , la biologie moderne / dans son extension à l'objet d'une autre science / celle de la société (F.T.) /. Cet usage idéaliste du contenu matérialiste d'une science définie consiste à imposer arbitrairement à une autre science , possédant un objet réel différent de la première , le contenu matérialiste de la première . "

NOTES DU CHAPITRE IV

- 1) On trouvera un compte rendu de la controverse entre les " débortistes " et les " mécanistes " dans le livre de David Joransky, intitulé Soviet Marxism and Natural Science 1917-1932 , Londres , 1961 , p.93-124 .
- 2) Tout au long de son texte , Hessen utilise les termes " conditionner " et " déterminer " d'une façon synonymique . Par exemple (1931 ,p.152):

" The method of production of material existence conditions / nous soulignons / the social , political and intellectual process of the life of society . / ... / It is not the consciousness of human being which determines / nous soulignons / their existence , but on the contrary their social existence determines their consciousness . "
- 3) " At a certain stage of its development , écrit Hessen (1931 , p.152) , the material productive forces of society come into antagonism with the existing production relationships , or with the property relationships within which they have hitherto developed (which is only a juridical expression of the same thing) . "
- 4) Selon P.G. Werskey (1971 , p.xi) :

" / ... / it / c'est-à-dire l'ensemble des communications soviétiques / represents the collective position of an important group of administrators , philosophers and scientists on the philosophy and politics of science during a critical period of the " great break " . "

Le thème du rapport entre la pratique (la technologie) et la théorie (la science) est au coeur du " message " collectif que voudraient laisser les conférenciers soviétiques aux intellectuels occidentaux . Selon ce " message " , la science occidentale et capitaliste traverse une crise profonde du fait qu'en régime capitaliste , le rapport de la science à la pratique matérielle de production et à la technologie n'est pas " planifié " ——— est donc " anarchique " ——— et que la masse des travailleurs est complètement coupée de tout contact avec la science . Au contraire , en U.R.S.S. , selon les conférenciers soviétiques , la science n'est pas en crise (elle progresse d'une façon ininterrompue) car son rapport à la technologie est " planifié " et que la masse des travailleurs , au fait des principes scientifiques modernes , l'applique dans la pratique matérielle de production .

- 5) Nous reproduisons ici ce passage d' Engels car , comme nous le savons , selon le modèle méta-épistémologique de l'explicitation , il constitue le pré-explicandum de celle proposée par Boukharine (1931 , note : 22 , p. 20) :

" It is necessary / écrit Engels / to study the successive development of individual branches of natural science . First astronomy — already from year to year absolutely necessary for pastoral and agricultural peoples . Astronomy can develop only with the help of mathematics . Consequently , it became necessary to study the latter , too . Further , at a certain stage of development and in certain countries (the raising of the water level for irrigation purposes in Egypt) , and particularly together with the origin of towns , large building and the development of handicrafts , there developed mechanics also . Soon it also became necessary for shipping and the art of war / ... / . Thus from the very beginning the origin and development of Sciences are conditioned by production . "

(F. Engels " Dialectics of Nature . Dialectics and Natural Science " , Marx and Engels Archives II , p.69)

- 6) " From the standpoint of social development , écrit Boukharine (1931 , p.20) , science or theory is the continuation of practice , but / ... / by other means . "

- 7) Comme l'écrit Boukharine (1931 , p.22) :

" The economic structure of society (the "mode of production") includes , above all , the relationship between classes . On this basis there grows up the "superstructure" : political organizations and State power , moral norms , scientific theories / nous soulignons / , art , religion , philosophy , etc. . "

- 8) Dans la note 5 (ci-haut) , F. Engels adopte la perspective d'un historien marxiste retraçant dans les besoins de l'infrastructure de la société la condition historique de l'apparition de certaines sciences particulières . Engels s'inscrit dans la perspective du Matérialisme historique . Boukharine , et Hessen à sa suite , s'inscrivent dans la perspective de philosophes des sciences cherchant dans l'origine technologique des idées scientifiques la garantie de leur validité — pour Hessen , comme nous le verrons , les conceptions newtoniennes issues des problèmes technologiques de son époque sont matérialistes (donc scientifiques et vraies) alors que ses conceptions issues de sa position sociale sont idéalistes (philosophico-religieuses et fausses) . La thèse historique de Engels selon laquelle , dans des temps et des lieux particuliers , les sciences particulières ont pris naissance pour répondre à des besoins technologiques particuliers , est transformée en une thèse épistémologique servant de critère de " démarcation " entre ce qui est " scientifique " et ce qui est " idéologique " : pour tout temps et pour tout lieu ,

répondre à des besoins de la pratique matérielle de production (la technologie), est la condition , non pas de l'apparition d'une science , mais de la scientificité d'une idée . Autrement dit , pour être considérée comme " scientifique " , la sélection de l'objet d'une pratique théorique doit être (et non " a été " comme chez Engels) déterminée par des buts pratiques . Boukharine et Hessen s'inscrivent nettement dans la perspective du Matérialisme dialectique (au sens du premier Althusser) : celle d'un discours prenant pour objet la science en général .

- 9) " The Marxist's analysis of Newton's activity , écrit Hessen (1931 , p.154) , made on the basis of the foregoing assumptions , will consist first and foremost in understanding Newton , his work and his world outlook as the product of this period / la période de la guerre civile anglaise et du Commonwealth / . "

- 10) Voici , par exemple , comment Hessen (1931 , p.156-7) présente la logique de son argumentation :

" Consequently , we investigate first and foremost the historical demands imposed by the emergence of merchant capital and of its development . Then we consider what technical problems the newly developing economy raised for solution and we investigate to what grouping of physical problems and of science necessary to the solution of those problems these technical problems led . "

- 11) Comme il l'écrit (1931 , p.157) :

" We direct our survey to three outstanding spheres which were of decisive importance to the social and economic system we are investigating . These spheres are ways and means of communication, industry and military affairs . "

- 12) Les combats mentionnés par Hessen sont : le siège de Cordoue par les Arabes en 1280 , la prise de Gibraltar par Ferdinand IV en 1308 , la capture anglaise de deux navires de guerre équipés de canons en 1386 , la guerre de Charles VIII contre les Italiens au XV^e siècle, la bataille de Fornoue .

- 13) Hessen utilise plusieurs expressions différentes pour désigner la nécessité de l'acquisition de connaissances théoriques . Pour le transport maritime (1931 , p.138) : " Let us consider what physical prerequisites are necessary in order to resolve these technical problems." ; pour l'industrie minière (1931 , p.161) : " Let us consider the problems of physics lying at the bases of these technical tasks . " ; pour les affaires militaires (1931 , p.164) : "The physycal bases of these problems . " .

- 14) Selon Hessen (1931 , p.158) , en effet :

" / ... / in order to estimate tonnage capacity it is necessary to know the method of estimating a vessel's water displacement . "

- 15) Pour corroborer sa conclusion , Hessen (1931 , p.170) insiste sur le fait que la science "officielle" de l'époque , celle des universités médiévales , défenseurs des intérêts féodaux ——— donc , opposées au développement des "forces productives" ——— s'en prend ouvertement à la nouvelle science naissante . La "nouvelle science" se développe en luttant contre les universités (en tant que science non-universitaire) et se fonde sur le développement de l'industrie minière et de la navigation .

- 16) Naturellement , Newton lui-même ne mentionne jamais dans ses livres " the "low" source of its inspirations" , car ils sont écrits dans un langage mathématique abstrait . Cependant , Newton serait très au fait des problèmes technologiques de son époque , comme le montre la lettre qu'il fit parvenir en 1669 à Francis Aston ——— Newton y fait mention explicite de son intérêt pour les problèmes technologiques que soulèvent l'amélioration du transport , de l'industrie minière et des affaires militaires .

- 17) " / ... / the dialectics , écrit Boukharine (1931 , p.26) , of the relationship between theory and practice, the passing of one into the other : / ... / . "

- 18) Comme l'écrit Boukharine (1931 , p.15) :
 " / ... / the interaction between theory and practice , their unity , develops on the basis of the primacy of practice. "

- 19) " For , écrit Boukharine (1931 . p. 17) , if the objective world is changed through practice and according to practice, which includes theory , this means , that practice verifies the truth of theory ; and this means that we know to a certain extent (and come to know more and more) objective reality , its qualities , its attributes , its regularities . "

- 20) " It seems to me , écrit Rubinstein (1931 , p.45) , it would be quite futile here to debate the point as to which came first , the fowl or the egg , science or technology . As is always the case in life and nature , which develop in dialectic manner , the cause becomes here the effect , and the effect , in its turn , the cause . Moreover , this very distinction becomes more and more conventional , vague and questionable . "

- 21) Comme l'écrit Rubinstein (1931 , p.48) :
 " These tendencies to check and obstruct technical , and consequently also scientific, development / nous soulignons / become particularly pronounced in the final monopoly stage of capitalism."

- 22) " But this does not mean , écrit Hessen (1931 , p.177) , that the economic factor is the sole determining factor . Marx and Engels severely criticised Barth for narrowing down historical materialism to such a primitive conception . "

- 23) Comme l'écrit Hessen (1931 , p.180) :
- " Thus both the class struggle of bourgeoisie against absolutism and the struggle of the movements within the ranks of the bourgeoisie and peasantry were waged under the cloak of religion . "
- 24) " / ... / on this question / celle de l'évolution de l'univers / , écrit Hessen (1931 , p.185) , Newton is the resolute opponent of a materialistic conception of evolution . "
- 25) " The entire progress of modern Physics , écrit Hessen (1931 , p.189) , demonstrates the truth of this teaching . In modern Physics , the view of the inseparability of movement from matter is being more and more accepted . "
- 26) Cette sous-section s'intitule d'ailleurs : " Engels Conception of Energy and Newton Lack of the Law of Conservation of Energy . "
- 27) " Whilst Newton , écrit Hessen (1931 , p. 201) , never considered even the problem of the law of the conservation and transformation of energy , Carnot was compelled , although truly in an indirect form, to consider it . "
- 28) " Thermodynamics , écrit-il (1931 , p.199) , not only received an impulse to its development from the steam machine , but , in fact , developed by the study of that machine . "
- 29) Comme l'écrit Hessen (1931 , p.201) :
- " This / la découverte de sa loi / was just because Carnot engaged in the study of the steam engine from the aspect of the transformation of the thermal into mechanical energy . "
-

NOTES DU CHAPITRE V

- 1) " Science and society , écrit Bernal (1954 , I , p.55) , have , in fact , interacted in a great number of different ways , and the tendency to insist on one or the other of these has been the cause of much of the recent controversy as to their mutual relations . "
- 2) Comme il l'écrit (1954 , I , p.3) :
 " Science throughout is taken in a very broad sense and nowhere do I attempt to cramp it into a definition . Indeed , science has so changed its nature over the whole range of human history that no definition could be made to fit . "
- 3) " This book , écrit Bernal (1954 , I , p.55) , does not claim to be a history of science ; its theme is essentially this interaction between science and society . " Ou encore (ibid , p.27):
 " This book is an attempt to describe and to interpret the relation between the development of science and that of other aspects of human history . "
- 4) " Karl Marx (1818-83) , écrit Bernal (1954 , IV , p.1068) , who with Friedrich Engels created the science of society . "
 Ou encore (ibid , p.1078) :
 " In the light of history , we can now see something of the magnitude of the contribution of Marx and Engels in the creation of a new science of society . It was an achievement intellectually comparable to that of Galileo in the physical sciences or of Darwin in biology . "
- 5) Comme il l'écrit (1954 , IV , p.1078) :
 " Without Marxism / ... / ; human history would still be restricted to the simple narration of political changes without any coherent thread of explanation . "
- 6) " Because , écrit-il (1954 , I , p.3) , it / la science / started as a hardly distinguishable aspect of the craftsman and the lore of the priest , which remained separate over most of recorded history , science was long in establishing an independent existence in society . Even when it did find its own specific adept in medicine , astrology and alchemy , these formed for many ages a small group parasitic on wealthy princes , clerics and merchants . It is only in the last three centuries that science has become traditionally established as a profession in its

own right , with its specific education , literature , and fellowship . "

- 7) Voici , par exemple , ce que Bernal (1954 , I , p.35) écrit à propos de la méthode scientifique :

" The method of science is not a fixed thing , it is a growing process . Nor can it be considered without bringing out its closer relations with the social , and particularly the class , character of science . Consequently scientific method , like science itself , defies definition . It is made up of a number of operations , some mental , some manual . Each of these , in its time , has been found useful , first in the formulation of questions that seem urgent at any stage and in the finding , testing and using the answers to them . "

- 8) " There is a further implication , écrit Bernal (1954 , I , p.67) , in the existence of standardized implements , namely the presence of the idea of an implement in the mind of the maker before setting out to make it . More than this , some partly worked flints show a definite blocking of the material before the work is started . Later this experience of conscious foresight is to become that of design and plan , and hence of that characteristic of science ——— the experimental method . This comes from trying out various method of making an object on models or drawings rather than always relying on full-scale trial and error . "

- 9) " Through the practice of tool making , écrit Bernal (1954 , I , p.69) , and tool using , men learned the mechanical properties of many natural products , and thus laid the basis of physical science . "

- 10) Comme il l'écrit (1954 , I , p.70) :

" Just as the tool is the basis of physical and mechanical science , so is fire the basis of chemical science . First of all came the very simple and essentially chemical practice of cooking . "

- 11) " The knowledge thus obtained , écrit Bernal (1954 , I , p.71) , of the habits of animals and the properties of plants formed the basis of our biological science of today . "

- 12) " It is from such totemic myths , écrit-il (1954 , I , p.77) , after many changes , but with an unbroken continuity of tradition , that not only the creeds of the religious , but also the theories of science have come down to us . "

- 13) " The general advance of science , écrit-il (1954 , I , p.39) , has , in fact , taken place in following out the solutions of problems set in the first place by actual economy society , and only in the second place arising out of earlier scientific ideas / nous soulignons / . "
- Bernal exprime ici clairement sa " position " dans le débat actuel entre les historiens internistes et externistes (le " compromis " et l'importance relative de chacun de ces types de facteurs) .
- 14) " Science is not , écrit-il (1954 , I , p.41) , a matter of thought alone , but of thought continually carried out into practice and continually refreshed by practice . That is why science cannot be studied separately from technique / nous soulignons / . "
- 15) Comme l'écrit Bernal (1954 , I , p.56) :
- " As has already been indicated and will appear in more detail in subsequent chapters , science influenced history in two major ways : firstly by the changes in the methods of production that it brings about ; and then by the more direct , but **far less** weighty impact of its findings and ideas on the ideology of the period . "
- 16) Comme l'écrit Bernal (1954 , I , p.55) :
- " What is important here is that common practical experience furnishes a magnet so to speak , of scientific interest , and the progress of science can be followed in terms of successively changing fields of general economic and technical interest . "
- 17) Par exemple , la science étant une profession demandant une certaine éducation littéraire , cette activité a été réservée pendant longtemps aux membres de la classe dominante de la société . Ce " caractère de classe " de la science a eu pour conséquence , d'une part , que , le plus souvent , elle a perdu contact avec les besoins de la technologie (le développement des " forces productives ") et , d'autre part , que , dans ces conditions , elle ne pouvait faire bien plus qu'élaborer une " superstructure idéologique " plus rationnelle .
- 18) " Indeed , écrit Bernal (1954 , I , p.51) , over many periods of science the main direction of work was conditioned by the proving , or , even more often , by the disproving , of theory / ... / . There is , however , an intrinsic danger in the development of such autonomous and closed fields of scientific endeavour . Though starting originally from practice they tend with time to become more and more divorced from it , and to loose , at the same time as loosing their utility , any sense of direction . In the past they have usually petered out

in learned pedantry , as did Newtonian mechanics in nineteenth century ; or, they have been revived only by new contact with practice , as was electricity at the end of the eighteenth by the discovery of the electric battery . "

19) Comme il l'écrit (1954 , I , p.76) :

" He / l'homme primitif / could not escape from it in reality till the invention of agriculture . Nevertheless he thought he could persuade and fool Nature to help him by methods which worked with his fellow tribesmen and with the animals he hunted. Magic was evolved to fill in the gaps left by the limitations of technique . "

20) " Important aspects of primitive science , écrit Bernal (1954 , I , note : 81 , p. 342) , may be overlooked simply because they are expressed in terms we no longer use . Descriptions and rule of actions may be expressed in terms of myth , but they are perfectly understandable in the framework of the particular culture , Thus , as de Santillana has shown, Polynesian navigation achieved very accurate courses , though they were described in terms of star myths . In the same way , much mathematics may have been expressed in the patterns of sacred dances in the apparently abstract Chirunga drawings of the Australian Aborigines . "

21) " Already , écrit Bernal (1954 , I , p.65) , in their evolution from ape-like creatures , primitive men had inherited the essential bodily and mental equipment for seeing , grasping and handling objects . "

22) " Whatever its origin , écrit-il (1954 , I , p.94) , agriculture led to an essentially new relation between man and Nature . Man ceased to be parasitic on animals and plants once he could grow in a small area as much food as he could hunt or collect over a wide range of country . In practising agriculture he controlled animate Nature through a knowledge of its laws of reproduction , and thus achieved a new and far greater independence of external conditions . "

23) Par exemple , écrit Bernal (1954 , I , p.98) :

" The influence of rain on vegetation , noticed in the days of hunting culture only indirectly through its effects on animal life, now became a matter of life and death . Imitative magic to produce rain became the other main object of ritual . "

24) " Chemistry , écrit Bernal (1954 , I , p.125) , never rose to the rank of a recognized science in the Bronze Age , or even till near the end of the Iron Age . Nevertheless its basis was being well laid in the multiple observations and practices of the metal-workers , jewellers and potters . " Et de continuer Bernal (ibid ,

p.127) :

" Because we have no works on ancient chemical theory it does not follow that it did not exist . Though it may never have been formally expressed , the ancient chemists show in their products that they were acquainted with the general principles of oxidation and reduction and could introduce or remove non-metals, such as sulphur and chlorine . "

25) " In one sense this was valuable , écrit-il (1954 , I , p.130-1) , since it gave at least a few select minds the leisure to think, and indeed they were able to create from those symbols the abstract constructions of mathematics . The great achievements of Egyptian and Babylonian reckoners were the foundations on which the later and more abstract mathematics of the Greeks were built . "

26) Comme il l'écrit (1954 , I , p.131-2) :

" Indeed , with the waning of the first impulse of technical advance , magic seemed to become even more important than ever . From being a progressive , if erroneous , explanation of how things work in the world , it became a hindrance to the advantage of effective thought . Coming from priests , increasingly divorced from the process of production , it purported to find solutions to real problems which were seemingly far too easy . / ... / However , so long as men held to spirit explanations of natural phenomena , the growth of science was actively inhibited . For not only was any attempt to achieve rational understanding and control deemed from the outset to be useless , but also it might even be harmful / ... / . "

27) " It / l'approche abstraite et *a priori* de la science grecque / , écrit Bernal (1954 , I , p.165) , led generations of intelligent people into the belief that they had solved problems which they had not even begun to examine . "

28) " Their success / celui des philosophes ioniens / , écrit-il (1954 , I , p.173) , was due to the fact that they filled the gap in ideas left by the economic transformation of a bronze to an iron age civilization . They provided what Marx called the ideological superstructure for a new system of relations of production . "

29) Comme il l'écrit (1954 , I , note : 181 , p.345) :

" / ... / demonstrative logic , which is the essential Hellenic contribution to science . I strongly suspect , though I am not scholar enough to prove , that this decisive step was due to the transference to mathematics of argued-out lawsuit which characterized the mercantile city states rather than the royal judgment . The notion of proof by postulates and even the argument

by reductio ad absurdum all seem to stem from the courts .
Q.E.D. , quod erat demonstrandum , is the decisive plea which
wins the case in the court of reason . "

- 30) " In physics also , écrit Bernal (1954 , I , p.179) , the
Pythagoreans ran too much beyond the facts , and substituted
number mysticism for experimental knowledge . The mystical side
of Pythagoreanism links it with the Orphic mysteries , a relic
of old community magic that had already become a means of escape
from the harsh realities of the Iron Age . "
- 31) " By postulating celestial perfection , écrit-il (1954 , I , p.196) ,
he / Platon / stifled the ideas , already expressed by the
Pythagoreans , that is was the earth itself that moved . His
influence was consequently effective , together with that of his
great rival and successor , Aristotle , in holding back man's
knowledge of the real motion of the heavens , and with it any
possibility of valid physics , for 2,000 years . "
- 32) Comme il l'écrit (1954 , I , p.200-1) :
" His explanation / celle d'Aristote en physique et en astronomie /
was hardly more plausible than that of Plato / ... / . But,
because it was part of the great Aristotelian logical universe ,
it became the main form in which Greek thought on the structure
of the universe was transmitted to posterity . This was to prove
particularly unfortunate for the progress of physics . Giordano
Bruno had to be burnt and Galileo condemned before doctrines
which were derived from Aristotle , rather than from the Bible ,
could be overthrown . The subsequent history of science is large-
ly , in fact , the story of how Aristotle was overthrown in one
field after another . "
- 33) " This enabled , écrit-il (1954 , I , p.212-3) , the scientists
to venture into complex and refined arguments , and by mutual
criticism to make enormous and rapid advances . At the same time
these advances were very insecure . The whole scientific effort
depended on the patronage of an enlightened State . When that
went the edifice of learning largely collapsed and , because
it had no living roots outside the big cities , was largely
forgotten , though it left a few vitally important writings to
be brought to light again in the Renaissance . "
- 34) Comme l'écrit Bernal (1954 , I , p.219) :
" Though he / Archimède / was very much in the tradition of
pure Greek science , we know from the chance discovery of his
work on method that he actually used mechanical models to arrive
at mathematical results , though afterwards he discarded them
in the proof . For the most part his work was not followed up
in classical times . It was only fully appreciated in the
Renaissance . "

- 35) " The mechanical knowledge and attainments of the Hellenistic period , écrit Bernal (1954 , I , p.222) , were in themselves quite sufficient to have produced the major mechanism that gave rise to the Industrial Revolution — multiple drive textile machinery and the steam engine — but they stopped short of this point / ... / . The decisive reason was the lack of motive . The market for large-scale manufactured goods did not exist . "
- 36) " The lack of interest in ocean voyages , écrit Bernal (1954 , I , p.218) , made it unnecessary to develop an accurate navigational astronomy , for coastal voyages could well enough be made with a very elementary knowledge of the stars . "
- 37) " The spread of the Roman Empire had a very different effect , écrit-il (1954 , I , p.226) , on culture from that of Alexander's conquests . / ... / their own economic system , based on wealthy patricians and their clients , was far too set to make effective use of science . "
- 38) " When we realize , écrit Bernal (1954 , I , p.300) , that it took the best part of 1,000 years to carry out the amount of thinking that , without these obstructions , could have been packed into 200 , we may feel less inclined to revere those who established the doctrines that so effectively held back the advance of science . "
- 39) " If science advanced slowly in Christendom , écrit-il (1954 , I , p.262) , until the time of the Renaissance it was primarily not because of the Church , but because of the economic conditions that maintained it so long in its obscurantist role. Under feudal conditions advance could not have been faster . "
- 40) " It was this courtly and wealthy patronage , écrit-il (1954 , I , p.273) , that enabled the doctors and astronomers of Islam to carry out their experiments and make their observations . It also protected them , while it lasted , from the active disapproval of religious bigots who suspected that all this philosophy would shake the beliefs of the faithful . "
- 41) " It was in chemistry , however , écrit Bernal (1954 , I , p.279) , that the Islamic doctors , perfumers and metallurgists made their greatest contribution to the general advance of science . Their success in this field was largely due to their having escaped , to a considerable degree , from the class prejudices which kept the Greeks away from the manual arts . Their treatises show a direct acquaintance with laboratory techniques in the handling of drugs , salts , and precious metals . "

- 42) Bernal (1954 , I , p.279) en conclut :
- " This is what the Arabs did , and what justifies their claim to be the founders of chemistry. "
- 43) " This association , écrit Bernal (1954 , I, p.273) , of science with kings , wealthy merchants , and nobles was immediately the source of its strength and ultimately of its weakness , since science became , as time went on , completely cut off from the people , who suspected that the learned advisers of the great were up to no good , and this made them an easy prey to religious fanaticism . As long as the cities and trade flourished there was a sufficiently large , cultivated middle class interested in science to ensure discussion and progress . As this broke down , however , the scientists became more and more wandering scholars , dependent on the varying fortunes of local dynasties . "
- 44) Comme il l'écrit (1954 , I , p.376) :
- " On the other hand it is also inadequate to consider only these technical interests . Mental attitudes as well as material concerns must be taken into account . The ideological aspects of the struggle of emerging bourgeoisie impressed themselves on the scientific as well as the religious ideas of these centuries of transition . "
- 45) Par exemple , Bernal (1954 , II , p.397) écrit :
- " The experience gained in power transmission and pumps / les deux innovations technologiques nécessaires au développement de l'industrie minière / was the starting point of a new interest in mechanical and hydraulic principles which was to have manifold effects in the Scientific and Industrial Revolutions . "
- 46) " What was really new , however , écrit-il (1954 , II , p.386) , was the respect given to the practical arts of spinning , weaving , pottery , glass-making , and most of all , to the arts that provided for the twin needs of wealth and war — those of the miners and the metal-workers . "
- 47) Comme il l'écrit (1954 . , II , p.386) :
- " The enhancement of the status of the craftsman made it possible to renew the link between his traditions and those of the scholars that had been broken almost since the beginning of the early civilizations . Both had a great contribution to make : the craftsman could add to the old techniques of classical antiquity the new devices that had arisen during the Middle Ages ; the scholar could contribute the world views , the ideas , and

possibly most of all , the logical methods of argument derived from the Greeks by way of Arabic and scholastic philosophy , and the newly evolved methods of computation . "

- 48) " At the same time , écrit-il (1954 , II , p.400) , the Italians and Germans improved the application of astronomy to navigation, and initiated a drive for astronomical tables accurate and simple enough to be of use to sailors and for maps on which courses could be plotted . "
- 49) Car , écrit Bernal (1954 , II , p.406) :
" These in themselves might not have led to any radical change . Professional astronomers like Peurbach (1423-61) and Regiomontanus (1436-76) found the old methods , with minor improvements , good enough for them . "
- 50) " Most of the scientists of the period /.../, écrit Bernal (1954 , II , p.420) , were drawn to the same problems . These problems were limited in number compared with either the qualitative Renaissance universalism or the systematic search of Nature of the succeeding phase of organized science . The main questions asked were those concerned with the working of the heavens , leading to the use of astronomy in navigation , with the movements of projectiles and machines , and with the gross mechanism of the human body . "
- 51) " This meant , écrit Bernal (1954 , II , p.428) , a serious study of bodies in free motion , a problem which had already become of great practical importance in relation to the aiming of projectiles . "
- 52) " The condition , écrit-il (1954 , II , p.448) , which made this rapid growth possible and favoured its concentration / celle de la science moderne / was first and foremost the establishment in Britain and France of stable governments in which the upper bourgeoisie had a dominating , or at least an important , part. "
- 53) Herbert Dingle (1949) reprochera à Bernal d'établir ici une correspondance " mystique " (c'est-à-dire " être en harmonie avec ") entre la théorie de Newton et les transformations de la société à cette époque . La réponse de Bernal (1954 , II , note : 489 , p.675) est la suivante :
" Now Professor Dingle calls these correspondences mystical . By this he means that they cannot be expressed in precise definitions and propositions . In this view all history beyond mere chronicle , and all social science is mystical . I would contend, on the other hand , that they have a real meaning , that general modes of thinking are transferable from the scientific to the social field , and vice versa . The value of stating them is to make one aware of what one is doing or thinking . "

- 54) " For most of the period we are discussing here , écrit Bernal (1954 , II , p.504) , the progress of science occurred against a background of an expanding industrial capitalism which tended to make more and more calls on it . "
- 55) " To a larger extent , however , écrit-il (1954 , II , p.509) , the slackening of scientific advance in England , and to a lesser degree in the rest of the learned world , was due to social and economic factors . "
- 56) Comme l'écrit Bernal (1954 , II , p.555) :
- " Chemistry was especially the science of the nineteenth century . This was essentially because it was the major science ancillary to textiles , which all through the century was the most important industry . / ... / chemistry grew on the secure basis of the revolutionary establishment of the atomic theory and rapidly came to be able to deal with all types of substances . What is important here is that as the century passed , chemistry came to colour in a literal as well as in a figurative sense all products of manufacture . "
- 57) " The rapid development , écrit-il (1954 , II , p.617-18) , of a widespread mining and chemical industry of a non-scientific and essentially technical character was a necessary precondition for the building up of any effective chemical theory . "
- 58) " The great advance of the eighteenth century , écrit Bernal (1954 , II , p.618) , was to narrow down chemical problems to one central one , the problem of combustion . "
- 59) " This / la théorie de Maxwell / , selon Bernal (1954 , II , p. 567-8) , brought together in one comprehensive theory the results of two generations of experiments and theories in different fields of physics — electricity , magnetism , and optics — and gave them a simple mathematical formulation . Though in itself a triumph of mathematical physics , it depended for its verification on the establishment of accurate units for electricity , a task made necessary by the rise of the electrical industry . "
- 60) " But I feel , écrit Bernal (1954 , III , note : 703 , p.993) , that if we grant the term revolution in one case / le cas de la révolution scientifique des XVI^e et XVII^e siècles / we must grant it in the other / le cas de la science du XX^e siècle /. Against the revolution of the earth and the circulation of the blood , the telescope and the vacuum pump , and the upsetting of previous ideas that these implied , we may urge the discovery of the nuclear atom, relativity , and the quantum theory , as well as the processes of biochemistry and the inner structure of the cell , the electron microscope , and the electronic computing

machine . Add to that the sudden acceleration of all scientific activity and its application , from atom fission and television to the control of disease , and it would appear that if this is not a scientific revolution nothing is . "

61) Comme il 'l'écrit (1954 , III , note : 704 , p.993) :

" As I explain , the theoretical ideas on which the scientific revolution was based were laboriously evolved after the first experimental breakthrough . The study of gas discharges and the properties of the electrons led to the revision of classical physical theory . Hence , quantum and relativity theory were not originally produced by the political atmosphere , but were internally conditioned / nous soulignons / , helped as I have indicated by relatively minor industrial applications . "

62) Mis à part les progrès de la physique nucléaire , écrit Bernal (1954 , III , p.773) :

" The most important were in the field of radio waves and electronics . Here the development of physics ran parallel with that of industry . "

63) " Under the pressure of an ever-increasing demand for oil , coal , and metals , écrit Bernal (1954 , III , p.798) , methods of survey have been completely transformed . A new science of geophysics has arisen by which the most refined gravity , seismological , and magnetic measuring implements have been adapted for use in the field or even in some case from the air . "

64) " In itself , écrit également Bernal (1954 , III , p.844) , this would do little harm / ... / were it not for the fact that all this research is supported ultimately for its future military value . The effects of war have been to consolidate still further the predominance of government and monopoly control of physical science . "

65) " The physical theories , écrit Bernal (1954 , III , p.746) , of the twentieth century are not freer than those of earlier centuries from influences derived from idealistic trends from outside science . For all their symbolic and mathematical formulations they still embody much of the flight from reality that derives ultimately from religion , now more and more clearly concerned to provide a smoke screen for the operations of capitalism . The influence of the positivism of Ernst Mach on the theoretical formulation of modern physical theories was a predominating one . Most physicists have so absorbed this positivism in their education that they think of it as an intrinsic part of science / ... / . "

- 66) " It may well be , écrit-il (1954 , III , p.772) , however , that a far more radical revision of the relativity and quantum theories needs to be made , not by tinkering with the present theories while accepting the assumptions that underlies them , but rather by making a fundamental attack on their logical and philosophical bases . "
- 67) " The relativism of Einstein , écrit-il (1954 , III , p.861) , the indeterminacy of Heisenberg , the complementarity of Bohr , take a positivist form , not for any intrinsically physical reason but because they were conceived by men brought up to have a positivist outlook . "
- 68) Comme l'écrit Bernal (1954 , III , p.847) :
- " The hundreds of millions of pounds or thousands of millions of dollars which have been made available to military research indicate clearly enough what could be enjoyed by civil science under a saner system . It would , in fact , if wisely distributed between education , research , and development , completely transform the situation for science and make possible an enormous leap forward in the speed and value of its application to the satisfaction of human needs . Such a use of science in capitalist society , however , is hardly to be expected . "
- 69) " The sciences of society are , as a group , écrit Bernal (1954 , IV , p.1017) , the latest and most imperfect of the sciences , and it is doubtful how far in their present form they can be called sciences at all . " Ou encore (ibid , p.1020) :
- " The stage they have reached is indeed somewhat analogous to that reached by the natural sciences before Galileo and Newton . They are essentially discursive and classificatory / ... / . "
- 70) " On the other hand , écrit-il (1954 , IV , p.1021) , full-scale social experiment is the rule in the new socialist countries . There , in the development of industry and agriculture , societies deliberately change their habits of life and learn from the results how to plan further change . "
- 71) " In short , écrit Bernal (1954 , IV , p.1024) , the backwardness and emptiness of the social sciences are due to the overriding reason that in all class societies they are inevitably corrupt . No real science of society can exist that does not begin with the recognition of this fact . Nor can it be fully applied until classes are superseded . "
- 72) " As in all other field of thought , écrit-il (1954 , IV , p.1036) , it was the Greeks who produced the first analytical and logical presentation of the social sciences . "

- 73) " Before Marx , écrit Bernal (1954 , IV , p.1070) . socialist ideology had consisted of mere exhortations or descriptions . He made it a science . "
- 74) " He / Marx / , écrit-il (1954 , IV , p.1105) , realized that the laws of social development which he had discovered gave , for the first time , the opportunity for effective and consciously directed social action . What the natural scientists had done in transforming Nature through a knowledge of natural law and the use of natural forces could now be achieved in the social sphere . "
- 75) " Though the more academic aspects of social science , écrit Bernal (1954 , IV , p.1138) , such as the theories of economics and politics , have found their main use in the ideological defence of capitalism / ... / . "
- 76) " There is great insistence , écrit-il (1954 , IV , p.1025) , that the study of society is a pure and objective science , divorced from direct concern with the changes of society . This though it ostensibly puts the social sciences in the category of the respectable physical and natural sciences , removes from them the possibility of experimental test , the only means of solid advance . "
- 77) " /... / new kinds of social sciences have been growing up , écrit l'auteur (1954 , IV , p.1026) . These begin at the other end ; they are practical social sciences in which the peoples themselves are changing their social relations together with their material environment , and are discovering the principles and mode of operation of society at the same time . This is the first full social science , because , as in the case of other sciences , here also it is only out of practice and through practice that a secure foundation for human knowledge can be laid . "
- 78) Comme l'écrit Bernal (1954 , IV , p.1224-5) :
- " These are the historic facts with which I have dealt in earlier chapters / ... / . Nothing can take the place of a study of the facts / ... / . A deeper understanding of the process of cultural development can be gained by looking at the facts in a different order / ... / . "
- 79) " Mathematics , indeed , écrit Bernal (1954 , I , p.121) , arise in the first place as an auxiliary method of production made necessary and possible by city life . "
- 80) " The early chemists , écrit-il (1954 , I , p.128) , never thought of themselves as such , but as metal-workers , goldsmiths

and jewellers . They were highly valuable technicians , closely associated with the priesthood and the court , but they were handworkers at a particularly dirty trade . Their knowledge could not be presumed to be a science on a par with astronomy , mathematics , and medicine . It was an art , but the black art with great magical possibilities . "

- 81) " / ... / that of medicine , écrit Bernal (1954 , I , p.124) . But here , although the prestige was probably as great , the real success , because of the essential complexity of living systems , was bound to be much less . "
- 82) " However , écrit-il (1954 , I , p.132) , so long as men held to spirit explanations of natural phenomena , the growth of science was actively inhibited . "
- 83) " But soon after the foundation of the first cities , écrit Bernal (1954 , I , p. 129-30-31) , / ... / it is apparent that the needs of large-scale organization were already leading to the divorce of the organizers from the actual technical processes themselves . / ... /

The priest-administrators , separated from dealing with material things , tended to elaborate their own symbolic methods and to impute an independent reality to them . / ... /

/ ... / this preoccupation with symbols permitted the retention of much more primitive ideas / ... / and a further enhancement in the power of spirits . "

BIBLIOGRAPHIE

- ACHINSTEIN , P. (1981) " Can There Be A Model of Explanation ? " dans Theory and Decision , 3 : 201-27 .
- AGASSI , J . (1963) Towards An Historiography of Science , The Hague , Mouton et Co. , 117 p. (Coll. History and Theory : Studies in the Philosophy of History , Beiheft 2) .
- ALTHUSSER , LOUIS (1959) Montesquieu , la politique et l'histoire , Paris , Presses Universitaires de France , 198p..
- (1960) traducteur
Manifestes philosophiques de Feuerbach .
Textes choisis (1839-45) ,
Paris , Presses Universitaires de France, 237p.
- (1965_a) Pour Marx , Paris , Maspero , 258p. (Coll. " Théorie ") . Nous utilisons l'édition de 1971.
- (1965_b) en collaboration avec J. Rancière , P. Macherey, E. Balibar et R. Establet .
Lire le Capital , 2 vols ., Paris , Maspero (F/M Petite Collection Maspero) 184 p . et 226 p . . Nous utilisons l'édition de 1970 .
- (1967) Philosophie et philosophie spontanée des savants (1967) , Paris , François Maspero , 157 p. (Coll. " Théorie ") . Bien qu'écrit en 1967 , la première édition est de 1974 .
- (1968) " Avertissement au Livre I " dans Karl Marx , Le Capital , Livre I , Paris , Garnier - Flammarion , 1969 , p.7-30 .
- (1969) Lénine et la philosophie , suivi de Marx et Lénine devant Hegel , Paris , F. Maspero , 93p. (F/M Petite Collection Maspero) . Nous utilisons l'édition de 1975 .
- (1973) Réponse à John Lewis , Paris , F. Maspero , 101p. (F/M Petite Collection Maspero) .
- (1974) Eléments d'autocritique , Paris , Hachette , 126p. (Coll. " Littérature et Analyse ") .
- (1974_a) " Quatre textes inédits de L. Althusser " dans Karsz , S. (1974) , p.300-40 .

- (1976) Positions (1964-1975) , Paris ,
Editions sociales , 172 p. .
- (1977) Le 22ème congrès . Paris , F. Maspero ,
69 p. (Coll. " Théorie ") .
- (1978_a) " Avant-Propos " dans Duménil G.
(1978) , p.7-26 .
- (1978_b) Ce qui ne peut plus durer dans le parti
communiste , Paris , F. Maspero , 123p.
(Coll. " Théorie ") .
- ASQUITH , P. D. et
KYBURG Jr. H. E. (1979) Current Research in Philosophy of Science
(Proceedings of the PSA Critical Research
(eds.) Problems Conference) . East Lansing ,
Philosophy of Science Association , 533p.
- ASQUITH , P. D. et
GIERE , R. N. (1980) PSA 1980 (Proceedings of the 1980
(eds.) Biennial Meeting of the Philosophy of
Science Association) , Vol.1 , East
Lansing (Michigan) , Philosophy of
Science Association , 370p.
- BASALLA , GEORGES (1968) The Rise of Modern Science . Internal or
(ed.) External Factors ? , Lexington , Mass . ,
D.C. Heath and Co. , 109p. .
- BAUMRIN , BERNARD (1963) Philosophy of Science : The Delaware
(ed.) Seminar ,
New York , Wiley , 430p. (Coll. " Inter-
science ") .
- BEN-DAVID , JOSEPH (1965) " The Scientific Role : The Conditions of
Its Establishment in Europe "
dans Minerva (automne) : 15-50 .
- BERNAL , JOHN DESMOND (1939) The Social Function of Science ,
Nous utilisons l'édition de (1967) ,
Cambridge , Mass. , M.I.T. Press , 482p.
(Coll. " The M.I.T. Press Paperback ") .
- (1954) Science in History , 4 vols. ,
London , C.A. Watts and Co. Ltd. .
Nous utilisons la réédition augmentée
de (1979) , Cambridge , Mass. , M.I.T.
Press 1,328 p.

- BONELLI , M.L.R. et
SHEA , W.R.
(eds.) (1975) Reason , Experiment and Mysticism in the Scientific Revolution ,
New York , Science History Publications ,
320p.
- BOUKHARINE , N.I. et
collaborateurs (1931) Science at the Cross Roads , (Papers
presented to the International Congress
of the History of Science and Technolo-
gy , held in London , June 29th to
July 3rd , 1931 , by the delegates of
USSR) . Nous utilisons la réédition
de (1971) , Londres , Frank Cass and
Co. , 235p. .
- BOUKHARINE , N.I. (1931) " Theory and Practice from the Standpoint
of Dialectical Materialism " , dans
Boukharine , N.I. et collaborateurs
(1931) : 9-40 .
- BRODY , B. (1972) " Towards an Aristotelian Theory of
Scientific Explanation "
dans Philosophy of Science , 39 : 20-31 .
- BROMBERGER , S. (1968) " An Approach to Explanation "
dans Butler , R.J. (eds.) (1968):72-105.
- BUNGE , MARIO (1959) Causality and Modern Science ,
Nous utilisons la troisième édition(1979),
New York , Dover Publications Inc.,394p.
- BUTLER , R.J.
(ed.) (1968) Analytical Philosophy . Second Series ,
Oxford , Basil Blackwell , 193p.
- BUTTS , R. et
HINTIKKA
(eds.) (1977) Basic Problems in Methodology and
Linguistics , Dordrecht , Reidel ,374p..
- CAPALDI , NICHOLAS (1975) " The Moral Limits of Scientific Research:
an Evolutionary Approach "
dans Knorr , Strasser et Zilian(1975)
p.116-32 .
- CARNAP , R. (1945) " The Two Concepts of Probability "
dans Philosophy and Phenomenological
Research , 5 : 513-32 .
- (1950) Logical Foundations of Probability ,
Chicago , University Press , 613p.
Nous utilisons la troisième édition(1967).

- CAUTE , DAVID (1967) Le communisme et les intellectuels français 1914-1966 , trad. M. Paz
Paris , Gallimard , 474p. .
- CICCOTI , G. et JONA-LASINIO , G. (1979) " Le débat épistémologique moderne et la socialisation des sciences " dans Ciccoti,G. et collaborateurs (1979) : 133-51 .
- CICCOTI , G. , CINI , M. et DE MARIA , M. (1979) " La projectivité de la science contre le scientisme " dans Ciccoti et collaborateurs (1979) : 55-99 .
- CICCOTI , G. et collaborateurs (1979) L'araignée et le tisserand . Paradigmes scientifiques et le matérialisme historique , trad. C. Alumni , Paris , Ed. du Seuil , 250p. (Coll. " Science ouverte) .
- CLAGETT , M. (1959) Critical Problems in the History of Science , Madison , University of Wisconsin Press , 555p. .
- CLARK , G.N. (1937) Science and Social Welfare in the Age of Newton , Oxford , Blackwell , 310p. .
- COHEN , I.B. (1960) The Birth of a New Physics . From Copernicus to Newton , New York , Anchor Book , Doubleday and Co. Inc. . Nous utilisons la traduction française de J.Metadier : Les origines de la physique moderne , de Copernic à Newton , Paris , Petite bibliothèque Payot , (No.21) , 1960 , 189p. .
- COHEN , ROBERT S. (1956) " Alternative Interpretations of the History of Science " dans P.G. Frank (ed.) (1956) : 101-31 .
- COHEN , ROBERT S. et WARTOFSKY , MARX W. (eds.) (1965) Boston Studies in the Philosophy of Science , Vol.2 , New York , Humanities Press , 564p. .
- COHEN , ROBERT S. FEYERABEND , P.K. et WARTOFSKY , M.W. (eds .) (1976) Essays in Memory of Imre Lakatos (Boston Studies in the Philosophy of Science) 39 , Dordrecht , Reidel , 650p. .

- COLMAN , E . (1931) " Short Communication on the Unpublished Writings of Karl Marx , Dealing With Mathematics , the Natural Sciences , Technology and the History of These Subjects." dans Boukharine N.I. et collaborateurs (1931) : 233-5 .
- COLODNY , ROBERT G. (1965) Beyond the Edge of Certainty . Essays in Contemporary Science and Philosophy , New Jersey , Englewood Cliffs , Prentice-Hall Inc. , 360p. .
(ed.)
- COLODNY , ROBERT G. (1970) The Nature and Function of Scientific Theories , Pittsburg : University Press , 312p. .
(ed.)
- CORNFORTH , MAURICE C. (1953-5) Dialectical Materialism : an Introductory Course , 3 Vols. , London , Lawrence and Wishart , Forleigh Press.
- (1955) Science versus Idealism . In Defense of Philosophy against Positivism and Pragmatism , London , Lawrence and Wishart , 463p. .
- (1968) The Open Philosophy and the Open Society : a Reply to Dr. Karl Popper's Refutation of Marxism , New York , International Publishers , 396p. .
- CROMBIE , A.C. (1959) " Commentary on the Paper of Ruppert Hall " dans Clagett ,M. (ed) (1959) : 75-9 .
- (1960) " Historians and the Scientific Revolution " dans Endeavour , 19 , (janvier) : 9-13 .
- CROMBIE , A.C. (1963) Scientific Change , London , Heineman , 250p. .
(ed.)
- CROWTHER , J.C. (1960) Francis Bacon . The First Statesman of Science , London , Cresset Press , 362p. .
- CUPPLES , B. (1977) " Three Types of Explanation " dans Philosophy of Science , 44 : 387-408 .

- CURTIS , R. et
PETRAS , D. (eds.) (1970) The Sociology of Knowledge , Londres ,
The Camelot Press , 436p. .
- DEBUS , ALLEN G. (1975) " The Chemical Debates in the Seven-
teenth Century : The Reaction to
Robert Fludd and Jean Baptiste van
Helmont " dans Bonelli , M.L.R.
et Shea N.R. (eds.) (1975):75-125.
- DINGLE , HERBERT (1949) " Science and Professor Bernal "
dans Science Progress , 37 , (avril)
p: 232-43 .
- DRAY , WILLIAM (1957) Laws and Explanations in History ,
Oxford , University Press , 225p. .
- DUHEM , PIERRE (1906) La théorie physique , son objet , sa
structure , Paris , Marcel Rivières
et Cie , 514. .
- DUMENIL , GERARD (1978) Le concept de loi économique dans
"Le Capital" , Paris , F. Maspero ,
435p. (Coll. " Théorie ") .
- EBERLE , R.
KAPLAN , D. et
MONTAGUE , R. (1961) "Hempel and Oppenheim on Explanation "
dans Philosophy of Science , 28 :
418-28 .
- FEIGL , H.
SCRIVEN , M. et
MAXWELL , G. (eds.) (1958) Minnesota Studies in the Philosophy
of Science , Vol.2 , Minneapolis ,
University of Minnesota Press, 325p. .
- FEIGL , H. et
MAXWELL , G. (eds.) (1962) Minnesota Studies in the Philosophy
of Science , Vol.3 , Minneapolis ,
University of Minnesota Press , 342p. .
- FEUER , L. (1963) The Scientific Intellectual . The
Psychological and Sociological Origins
of Modern Science , New York/Londres,
Basic Books Inc. , 441p. .
- FEYERABEND , P.K. (1962) " Explanation , Reduction and Empiri-
cism " dans Feigl , H. et Maxwell,
G. (eds.) (1962) : 28-97 .
- (1963) " How to Be a Good Empiricist : A
Plea for Tolerance in Matters Epis-
temological " dans Baumrin , B.
(ed.) (1963) : 3-39 .

- FEYERABEND . P.K. (1965_a) " Problems of Empiricism " dans Colodny , R.G. (ed.) (1965) :145-260 .
- (1965_b) " Reply to Criticism " dans Cohen , R.S. et Wartofsky , M. (eds.) (1965) : 72-92 .
- (1968) " On a Recent Critique of Complementarity . Part I . " dans Philosophy of Science, 35(4):309-31 .
- (1970) " Against Method : Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge " dans Radner, M. et Winokur, S. (eds.) (1970) : 17-130 .
- (1973) " On the Meaning of Scientific Terms " dans Grandy , E.R. (ed.) (1973):176-83.
- FICHANT , M. et
PECHEUX , M. (1974) Sur l'histoire des sciences , Paris , F. Maspero , 172p. (Coll. " Théorie-Cours de philosophie pour scientifiques").
- FINOCCHIARO , MAURICE A. (1973) History of Science as Explanation , Detroit , Wayne State University Press, 286p. .
- FITZIMONS , M.A.
PUNDT , A.G. et
NOWELL , C.E. (1967) The Development of Historiography , New York , Kennet Press , 647p. .
- FOURNIER , MARCEL et
MAHEU , LOUIS (1975) " Présentation de Science et Structure Sociale " dans Sociologie et Sociétés, 7(1) (mai), Presses de l'Université de Montréal , p.3-7 .
- FRANK , P.G. (1956) The Validation of Scientific Theories , (ed.) Boston , The Beacon Press , 242p. .
- GAMOW , G. (1962) La gravitation:de la pomme de Newton aux fusées interplanétaires , Trad. J. Métadier , Paris , Petite Bibliothèque Payot (No.52) , 152p. .
- GERAETS , THEODORE F. (1979) Rationality To-Day / La rationalité aujourd'hui , Ottawa , University Press , 50lp. (Coll."Philosophica").

- GILBERT , F. et
GAUBARD , S.R. (eds.) (1971) Historical Studies Today , Toronto ,
G. McLeod Ltd. , 286p. .
- GOODMAN , N. (1955) Fact , Fiction and Forecast , Cambridge ,
Mass. , Harvard University Press .
Nous utilisons la 3^{ème} édition (1973) ,
New York , Bobbs-Merrill Co. Inc. , 131p. .
- GUERLAC , H. (1959) " A Lost Memoir of Lavoisier " dans
Isis , 50 : 125-9 .
- (1961) Lavoisier — The Crucial Year ,
Ithaca , New York , Cornell University
Press , 210p. .
- (1963) " Some Historical Assumptions of the
History of Science " dans
Crombie , A.C. (ed.) (1963) : 22-43 .
- GRANDY , R.E. (1973) Theories and Observation in Science ,
Englewoods Cliffs , Prentice Hall , 345p..
- HALL , A. RUPPERT (voir) RUPPERT HALL , A.
- HALLDANE , J.B.S. (1939) The Marxist Philosophy and the Sciences ,
New York , Random House , 214p. .
- HANNA , JOSEPH H. (1979) " An Interpretative Survey of Recent
Research on Scientific Explanation " ,
dans Asquith , P.D. et Kyburg , Jr.
(eds.) (1979) : 291-316 .
- HANSON , N.R. (1971) Observation and Explanation , New York ,
Harper and Row , 271p. .
- HEMPEL , C.G. (1952) Fundamentals of Concept Formation in
Empirical Science , Chicago , Univ. Press ,
93p. (Coll. " International Encyclope-
dia of Unified Science ") .
- (1958) " The Theoreticians Dilemma : A Study in
the Logic of Theory Construction " dans
Feigl , H. , Scriven , M. and Maxwell , G.
(eds.) (1958) . Nous utilisons la ré-
impression dans Hempel (1965) : 173-226.
- (1962) " Deductive-Nomological vs. Statistical
Explanation " dans Feigl , H. and
Maxwell , G. (eds.) (1962) : 98-169 .

- HEMPEL , C.G. (1964) " Postscript (1964) to Studies in the Logic of Explanation " dans Hempel (1965) : 291-5 .
- (1965) Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science , New York/ The Free Press et Londres/ Collier-Macmillan Co. , 504p., (" Paperback edition ") .
- (1966) Philosophy of Natural Science , Englewoods Cliffs , N.J. , Prentice Hall . Nous utilisons la traduction française de Bertrand Saint-Servin , Eléments d'épistémologie , Paris , Librairie Armand Colin , (1972) , 184p. (Coll . " U₂ " , No.209) .
- (1968) " Maximal Specificity and Lawlikeness in Probabilistic Explanation " dans Philosophy of Science , 35 : 116-33 .
- (1969_a) " On the Structure of Scientific Theories " dans Isenberg Memorial Lecture Series 1965-66 , Michigan , State University Press , p.11-38 .
- (1969_b) " Reduction : Ontological and Linguistic Facets " dans Morgenbesser S. , Suppes, P. et White H. (eds.) (1969) : 179-99 .
- (1970) " On the "Standard Conception" of Scientific Theories " dans Radner , M. et Winokur , S. (eds.) (1970) : 40-62 .
- (1979) " Scientific Rationality : Analytic vs Pragmatic Perspectives " dans Geraets T.F. (ed.) (1979) : 46-58 .
- HEMPEL , C.G. et OPPENHEIM , P. (1948) " Studies in the Logic of Explanation " dans Philosophy of Science , 15 : 135-75. Nous utilisons la version revue dans Hempel (1965) : 245-95 .
- HESSEN , B.M. (1931) " The Social and Economic Roots of Newton's Principia " dans Boukharine , N.I. et collaborateurs (1931) : 147-212 .

- HOBSBAWM , ERIC J. (1968) " L'apport de Karl Marx à l'historiographie " dans Diogène ,64:44-69.
- HOYKAAS , R. (1972) Religion and the Rise of Modern Science Edinburg , Scottish Academic Press , 234p. .
- JAUBERT , A. et LEVY-LEBLOND ,J.M. (1973) (Auto) critique de la science , Paris , Ed. du Seuil , 384p. (Coll. " Science ouverte ") .
- KARSZ , SAUL (1974) Théorie et politique : Louis Althusser Paris , Fayard , 340p. .
- KEIFER , HOWARD E. MUNITZ et MILTON , K. (1970) Mind , Science and History , Vol.2 , Albany , State University of New York Press , 462p. .
- KIM , J. (1963) " Discussion : On the Logical Conditions of Deductive Explanation " dans Philosophy of Science ,30:268-91.
- KLEEN , BARBARA (1980) " What Should We Expect of a Theory of Explanation ? " dans Asquith P.D. et Giere R.N. (eds.) (1980) : 319-28 .
- KNORR , K.D. STRASSER , H. et ZILIAN , H.G. (1975) Determinants and Controls of Scientific Development , Dordrecht/Boston , D. Reidel Publishing Co. . 530p. .
- KÖRNER , S. (1975) Explanation , Oxford , Basil Blackwell , 219p. .
- KOYRE , ALEXANDRE (1955) " Influence of Philosophic Trends on the Formulation of Scientific Theories " dans Scientific Monthly , LXXX :107-11 .
- (1961) La révolution astronomique , Paris , Hermann , 525p. (Coll. " Histoire de la pensée III ") .
- (1966) Etudes d'histoire de la pensée scientifique , Paris , P.U.F. , 372p. , (Coll. " Bibliothèque de philosophie contemporaine") .

- KUHN , THOMAS S. (1962) The Structure of Scientific Revolution Chicago , University Press (2ème ed. 1970) , 210p. (Coll. " International Encyclopedia of Unified Science "). Nous utilisons la traduction française La structure des révolutions scientifiques , (1972) , Paris, Flammarion, 246p. ("Nouvelle Bibliothèque Scientifique").
- (1968) " Science : The History of Science " dans International Encyclopedia of the Social Sciences , New York , Macmillan/ Free Press , Vol.14 :74-83.
- (1970_a) " Alexandre Koyré and the History of Science " dans Encounter, 34:67-70.
- (1970_b) " Reflections on my Critics " dans Lakatos , I. et Musgrave , A. (eds.) (1970) : 231-78 .
- (1970_c) " Logic of Discovery or Psychology of Research ? " dans Lakatos , I. et Musgrave , A. (eds.) (1970) : 1-22 .
- (1971) " The Relations Between History and History of Science " dans Gilbert, F. et Gaubard , S.R. (eds.) (1971): 159-93 .
- (1974) " Second Thoughts on Paradigms " dans Suppes , F. (ed.) (1974) : 459-82 . Nous utilisons la réimpression dans Kuhn (1977) .
- (1977) The Essential Tension (Selected Studies in Scientific Tradition and Change) , Chicago/Londres , University of Chicago Press , 366p. .
- LAKATOS , IMRE et MUSGRAVE , A. (eds.) (1970) Criticism and the Growth of Knowledge , Londres , Cambridge University Press, 282p. .
- LAKATOS , I. (1970) " Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes " dans Lakatos , I. et Musgrave , A. (eds.) (1970) : 91-195 .

- LAKATOS , I. (1978_a) The Methodology of Scientific Research Programmes . Philosophical Papers.Vol.1 London/New York/Melbourne , Cambridge University Press, 250p. .
- (1978_b) Mathematic , Science and Epistemology . Philosophical Papers , Vol.2 , London/ New York/ Melbourne , Cambridge University Press , 285p. .
- LAUDAN , LARRY (1977) Progress and Its Problems . Towards a Theory of Scientific Growth , Berkeley , Los Angeles , London , University of California Press, 257p. .
- LENINE , V.I. (1902) Matérialisme et Empiriocriticisme , Nous utilisons l'édition de (1976) Paris/Moscou, Ed. Sociales et Ed. du Progrès , Tome 14 , 415p. .
- LICHTHEIM , GEORGE (1966) Marxism in Modern France , Londres California University Press , 310p. .
- LILLEY , SAMUEL (1949) " Social Aspects of the History of Science " dans Archives internationales d'histoire des sciences , 28 : 378-443 .
- (1953) " Cause and Effect in the History of Science " dans Centaurus , 3:45-76 .
- MABHI , MUHSIN (1957) Khaldûns' Philosophy of History , Chicago, University Press , 215p. .
- MCMULLIN , E. (1966) " Recent Work in Philosophy of Science " dans The New Scholasticism , 40:478-518 .
- MERTON , ROBERT K. (1938) Science ,Technology and Society in Seventeenth Century England , Nous utilisons la réédition de (1970) New York , Harper and Row , 279p. .
- (1959) " Commentary on the Paper of Ruppert Hall " dans Clagett , M. (ed.) (1959) : 71-3 .
- MIKOULINSKY , R. et RODNY , S. (1968) " Science et Production " dans Les cahiers du centre d'étude et de recherches marxistes (Paris ,Odéon diffusion) : 12-36 .

- MORGAN , C.C. (1970) " Discussion : Kim on Deductive Explanation " dans Philosophy of Science , 37 : 434-9 .
- MORGENBESSER , S.
SUPPES , S. et
WHITE , M.
(eds.) (1969) Philosophy , Science and Method ,
New York, St-Martin Press , 510p. .
- NAGEL , ERNEST (1961) The Structure of Science . Problems
in the Logic of Scientific Explanation
New York/Burlingame, Harcourt , Brace
and World Inc. , 618p. .
- (1970) " Issues in the Logic of Reductive
Explanation " dans Kiefer , H.E.
et Munitz , M.K. (eds.) (1970):117-37.
- NEEDHAM , JOSEPH (1971) " New Foreword " dans Boukharine N.I.
et collaborateurs (1931) : VII-X .
- NOVACK , GEORGE (1966) An Introduction to the Logic of Marxism
New York , Merit Publishers , 210p. .
- (1973) Empiricism and its Evolution:A Marxist
View , New York , Pathfinder Press ,
164p. .
- PARSONS , TALCOTT (1937) The Structure of Social Action
New York , McGraw Hill Book Co.
- PIAGET , JEAN (1967) " Nature et méthode de l'épistémologie " dans Piaget J.(ed.) (1967):1-132 .
- PIAGET , J.
(Dir.) (1967) Logique et connaissance scientifique ,
Paris , Gallimard , N.R.F. ,1,34lp.
(Coll."Encyclopédie de la Pléiade").
- PÖPPER , KARL R. (1945) The Open Society and Its Enemies, 2vols.
Londres , Routledge .
Nous utilisons la traduction française
de (1979) La société ouverte et ses
ennemis , 2vols. , Paris , Ed. du Seuil .
- (1949) " Towards a Rational Theory of Tradition " dans The Rationalist Annual
Nous utilisons la réimpression dans
Popper , K.R. (1962): 120-35 .
- (1956) The Poverty of Historicism , Londres ,
Routledge and Kegan. Nous utilisons
la traduction française de (1956)
Misère de l'historicisme, Paris, Plon, 279p..

- POPPER , KARL R. (1959) The Logic of Scientific Discovery ,
Londres , Hutchinson .
Nous utilisons la traduction française
de (1973) La logique de la découverte
scientifique , Paris , Payot , 480p. .
- (1962) Conjectures and Refutations : The
Growth of Scientific Knowledge ,
New York , Basic Books et London ,
Routledge and Kegan Paul . Nous uti-
lisons la 1ère édition (1968) de
Harper and Row , New York (1968):417p.
(Coll. " Torchbooks ") .
- (1970) " The Sociology of Knowledge " dans
Curtis, R. et Petras , D. (eds.)
(1970) : 113-26 .
- (1972) Objective Knowledge . An Evolutionary
Approach , Oxford , Clarendon Press,
412p. .
- POPPER , KARL R. et
ECCLES , JOHN C. (1977) The Self and Its Brain , Springer-
Verlag , Springer International, 597p..
- RADNER , MICHAEL et
WINOKUR , STEPHEN (1970) Minnesota Studies in the Philosophy
(eds.) of Science , Vol.4 , Minneapolis ,
University of Minnesota Press , 618p..
- RADNITZKY , GERARD (1968) Contemporary Schools of Metascience ,
I-Anglo-Saxon Schools of Metascience ,
II-Continental Schools of Metascience ,
Göteborg , Akademiförlaget .
Nous utilisons l'édition de (1973)
Chicago , Henry Regnery , 446p.
(Coll. " Paperback Edition ") .
- (1972) " Towards a Praxiological Theory of
Research " dans Systematic, 10:129-84.
Nous utilisons la réimpression
rajoutée à l'édition (1973) de
Radnitzky , G. (1968) :379-419 .
- (1973_a) " Life Cycles of a Scientific Tradition "
dans Main Currents in Modern Thought ,
29 : 107-17 .
- (1973_b) " Philosophy of Science in a New Key "
dans Methodology and Science , 6:134-78 .

- RADNITZKY , GERARD (1974_a) " Preconceptions in Research : A Study " dans The Human Context, 6 (printemps) : 1-63.
- (1974_b) " Philosophie de la recherche scientifique " dans Archives de philosophie , 37 : 5-76 .
- (1974_c) " From Logic of Science to Theory of Research " dans Communication and Cognition , 7 : 61-124 .
- (1976) " Popperian Philosophy of Science as an Antitode Against Relativism " dans Cohen , R. , Feyerabend P.K. et Wartofsky (eds.) : 505-46 .
- (1979_a) " Justifying a Theory vs Giving Good Reasons for Preferring a Theory " dans Radnitzky , G. et Anderson , G. (ed.) (1979) : 213-56 .
- (1979_b) " Méthodologie poppérienne et recherche scientifique I " dans Archives de Philosophie , 42(1) : 3-39 .
- (1979_c) " Méthodologie poppérienne et recherche scientifique II " dans Archives de Philosophie , 42(2) : 295-325 .
- RADNITZKY , G. et
ANDERSON , G.
(eds.) (1978) Progress and Rationality in Science (Boston Studies in the Philosophy of Science) , Dordrecht , Reidel , 612p..
- (1979) The Structure and Development of Science (Boston Studies in the Philosophy of Science) , Dordrecht , Reidel , 545p..
- RICOEUR , PAUL (1977) " Expliquer et comprendre " dans Revue philosophique de Louvain (Février) : 126-47 .
- ROBERT , PAUL (1976) Le petit Robert : Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française , Paris , Dictionnaire le Robert , 1,969p. .
- RUBINSTEIN , M. (1931) " Relations of Science , Technology and Economic under Capitalism and in The Soviet Union " dans Boukharine , N.I. et collaborateurs (1931):43-66 .

- RUPPERT HALL , A. (1952) Ballistics in the Seventeenth Century , Cambridge , University Press , 352 p. .
- (1959) " The Scholars and the Craftsmen in the Scientific Revolution " dans Clagett , M. (ed.) (1959):11-60 .
- (1963) " Merton Revisited or Science and Society in the Seventeenth Century " dans History of Science ,2 :1-15 .
- SALMON , WESLEY C. (1963) Logic , Englewoods Cliffs , N.J. , Prentice Hall , 114p. (Coll. "Foundations of Philosophy Series") .
- (1971) " Statistical Explanation " dans Salmon , W. et collaborateurs (eds.) (1971) : 56-106 .
- (1975) " Theoretical Explanation " dans Körner , S. (ed.) (1975):118-45 et 160-84 .
- (1977_a) " Objectivity Homogeneous Reference Classes " dans Synthèse 36:399-414.
- (1977_b) " A Third Dogma of Empiricism " dans Butts , R. et Hinttika , J. (1977): 76-134 .
- SALMON , WESLEY C. et collaborateurs (eds.) (1971) Statistical Explanation and Statistical Relevance , Pittsburgh , University Press , 511p. .
- SANTILLANA , G. de (1959) " The Role of Art in the Scientific Renaissance " dans Clagett , M.(ed.) (1959) : 33-65 .
- SCRIVEN , M. (1975) " Causation as Explanation " dans Nous 9 : 3-16 .
- SELENSKI , K.A. (1962) " The Literature of Disenchantment " dans Survey (avril) : 106-20 .
- SUPPES , F. (1974) The Structure of Scientific Theories , Urbana/Chicago/Londres , University of Illinois Press , 625p. .
- TATON , RENE (1966) " Avant-Propos " dans Koyré , A ., (1966) : 1-11 .

- TAYLOR , C. (1964) The Explanation of Behavior , Londres Routeldge and Kegan Paul , 312p. .
- TOULMIN , S. (1961) Foresight and Understanding , New York , Harper and Row , 408p. .
- VAVILOV , S.I. (1948) Isaac Newton , Vienne .
- VAN FRAASSEN , BAS C. (1980) The Scientific Image , Oxford, Clarendon Press , 235p. (Coll. " Clarendon Library of Logic and Philosophy ") .
- WERSKEY , P.G. (1971) " On the Reception of Science at the Cross Roads in England " dans Boukharine , N.I. et collaborateurs (eds.) : xi-xxix .
- WHEWELL , WILLIAM (1840) The Philosophy of the Inductive Sciences , Londres , Parker .
- (1857) The History of the Inductive Sciences Londres , Parker .
- WINCH , PETER (1958) The Idea of a Social Science and its Relations to Philosophy , Londres Routledge and Kegan Paul , 318p. .
- WOOD , NEAL (1959) Communism and British Intellectual , New York , Columbia University Press , 256p. .
- WRIGHT , L. (1972_a) " A Comment on Ruse's Analysis of Function Statements " dans Philosophy of Science , 39 : 512-4 .
- (1972_b) " Explanation and Teleology " dans Philosophy of Science , 39 : 204-18 .
- (1973) " Rival Explanations " dans Mind , 82 : 497-515 .
- YOSHIDA , RONALD M. (1977) Reduction in the Physical Sciences , Halifax , Nova Scotia : Dalhousie University Press , 90p. (Coll. " Philosophy in Canada : A Monograph Series , 4 ") .
- ZILSEL , EDGAR (1942) " The Sociological Roots of Science " dans The American Journal of Sociology , 47 : 544-60 .